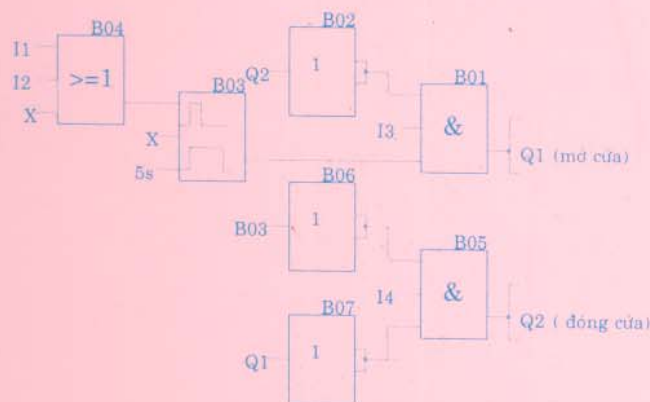


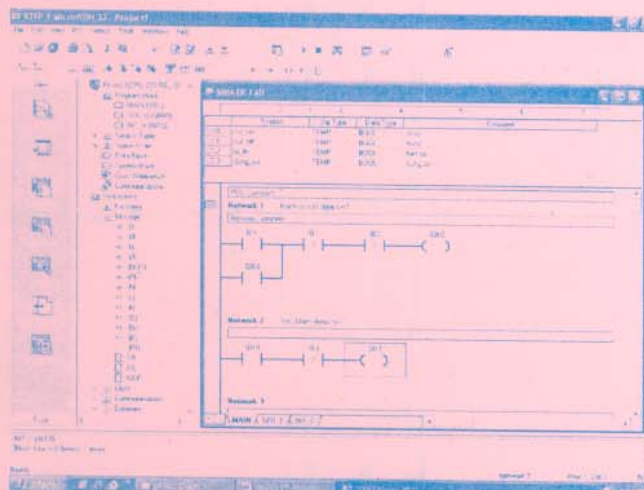
TỦ SÁCH KỸ THUẬT ĐIỆN - ĐIỆN TỬ

ThS NGUYỄN TẤN PHƯỚC

LẬP TRÌNH VỚI PLC

LOGO-EASY VÀ S7-200





NHÀ XUẤT BẢN HỒNG ĐỨC

TỦ SÁCH KỸ THUẬT ĐIỆN - ĐIỆN TỬ

ThS NGUYỄN TẤN PHƯỚC

LẬP TRÌNH VỚI PLC

LOGO-EASY VÀ S7-200

NHÀ XUẤT BẢN HỒNG ĐỨC

Lời nói đầu

Một vài năm gần đây, do yêu cầu tự động hóa công nghiệp ngày càng tăng, các trường Đại học, Trung học Kỹ thuật đều có thêm ngành học mới với nhiều tên gọi khác nhau như: Điều khiển tự động, Tự động hóa, Điều khiển học... đều nhằm mục đích đào tạo cho xã hội những kỹ sư, trung cấp, công nhân kỹ thuật, phục vụ cho các cơ quan, xí nghiệp được trang bị các hệ thống tự động điều khiển với qui mô lớn và hiện đại.

Chương trình học ở các trường hiện nay chưa được thống nhất và các tài liệu, giáo trình về tự động hóa cũng chưa nhiều và chưa được hệ thống hóa. Điều này làm cho người dạy và học thuộc lĩnh vực này gặp nhiều khó khăn khi cần nghiên cứu tham khảo thêm.

Bộ giáo trình "Kỹ thuật tự động hóa" được biên soạn nhằm mục đích hỗ trợ cho việc dạy và học các môn kỹ thuật chuyên môn của ngành Tự động hóa, Điều khiển học, đồng thời giúp cho các cán bộ kỹ thuật, công nhân kỹ thuật Điện – Điện tử – Tự động hóa có điều kiện củng cố và nâng cao kiến thức ngành nghề, tiếp cận nhanh với các thiết bị tự động hiện đại đang được sử dụng ngày càng nhiều trong công nghiệp.

Bộ giáo trình "Kỹ thuật tự động hóa" gồm 2 quyển nay được tái bản với nhiều phần bổ sung mới và rất thiết thực:

1- Lập trình với PLC Logo, Easy và S7-200

2- Lập trình với PLC Zen, CPM2-A và Inverter Omron

Do hoàn cảnh, bộ giáo trình này được tái bản chậm hơn dự kiến. Mong bạn đọc thông cảm.

Tác giả chân thành cảm ơn những ý kiến đóng góp của bạn đọc để sách được hoàn thiện trong các lần xuất bản sau.

TP HCM, tháng 4 năm 2008

Tác giả

LẬP TRÌNH VỚI PLC LOGO, EASY VÀ S7-200

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1

KHÁI NIỆM VỀ ĐIỀU KHIỂN LẬP TRÌNH

§1.1- ĐẠI CƯƠNG

Sau quá trình thực hiện cơ khí hoá, điện khí hoá các ngành công nghiệp, giờ đây, yêu cầu tự động hoá công nghiêp ngày càng tăng. Yêu cầu tự động hoá công nghiệp đòi hỏi kỹ thuật điều khiển phải có nhiều thay đối về thiết bị cũng như thay đổi về phương pháp điều khiển.

Trong lĩnh vực điều khiển, người ta phân biệt hai phương pháp điều khiển là: phương pháp điều khiển nối cứng và phương pháp điều khiển lập trình được.

1- Phương pháp điều khiển nối cứng (Hard-wired control)

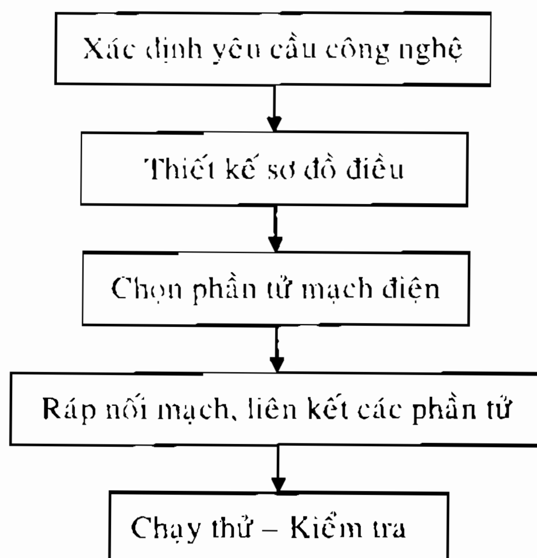
Trong các hệ thống điều khiển nối cứng, người ta còn chia ra: nối cứng có tiếp điểm và nối cứng không tiếp điểm.

a) Điều khiển nối cứng có tiếp điểm dùng các khí cụ điện từ như rơ-le, công-tắc-tơ kết hợp với các bộ cảm biến, các đèn, công-tắc... Các khí cụ điện này được nối lại với nhau theo một mạch điện cụ thể để thực hiện một yêu cầu công nghệ nhất định. Thí dụ : mạch điều khiển đổi chiều quay, mạch khởi động giới hạn dòng hay mạch điều khiển nhiều động cơ chạy tuần tự và dừng tuần tự.

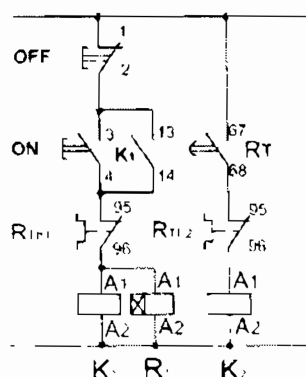
b) Điều khiển nối cứng không tiếp điểm dùng các cổng logic cơ bản, các cổng logic đa năng hay các mạch tuần tự (gọi chung là IC số), kết hợp với các bộ cảm biến, các đèn, công-tắc... Các IC số này cũng được nối lại với nhau theo một sơ đồ logic cụ thể để thực hiện một yêu cầu công nghệ nhất định. Các mạch điều khiển nối cứng sử dụng các linh kiện điện tử công suất như SCR, triac để thay thế công-tắc-tơ trong các mạch động lực.

Trong hệ thống điều khiển nối cứng, các linh kiện hay khí cụ điện được nối vĩnh viễn với nhau. Do đó, khi muốn thay đổi lại nhiệm vụ điều khiển thì phải nối dây lại toàn bộ mạch điện. Với các hệ thống phức tạp thì không hiệu quả và rất tốn kém.

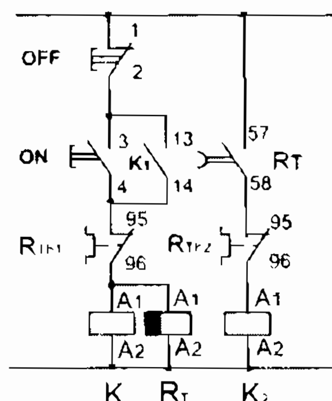
Phương pháp điều khiển nối cứng được thực hiện theo các bước sau:



Thí dụ: Thực hiện sơ đồ điều khiển hai động cơ chạy tuần tự. Hệ thống điều khiển dùng khí cụ điện từ có sơ đồ như sau:



Hình 1.1: Động cơ chạy tuần tự

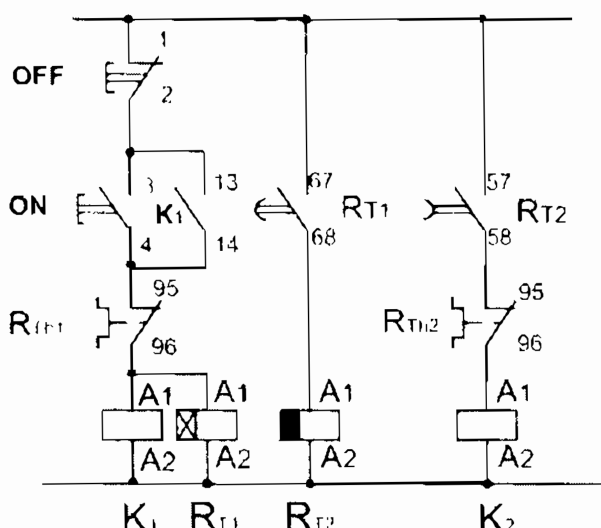


Hình 1.2: Động cơ dừng tuần tự

Khi thay đổi mạch điều khiển hai động cơ chạy tuần tự thành điều khiển hai động cơ dừng tuần tự, sơ đồ hình 1.1 sẽ được đổi thành sơ đồ hình 1.2. Trong đó, rơ-le thời gian on-delay K_1 (hình 1.1) được đổi thành rơ-le thời gian off-delay K_3 (hình 1.2).

Tuy nhiên, nếu thay đổi yêu cầu điều khiển của mạch thành chạy tuần tự và dừng tuần tự thì sơ đồ mạch sẽ phức tạp hơn, cần nhiều khí cụ điện hơn, như hình 1.3.

Trong sơ đồ hình 1.3, cần thêm rơ-le thời gian R_T (loại off-delay) và cách nối dây cũng có thay đổi.



Hình 1.3: Hai động cơ chạy tuần tự, dừng tuần tự

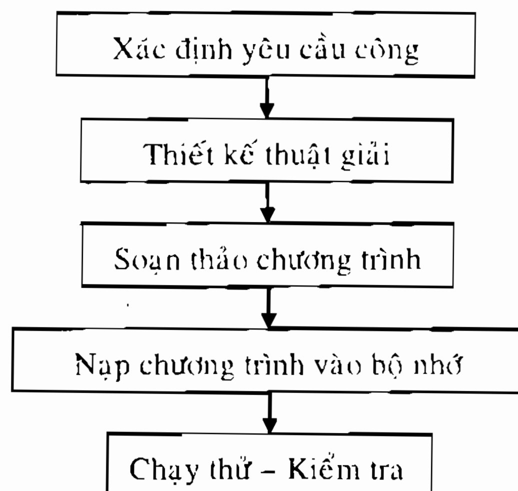
2- Phương pháp điều khiển lập trình được

Trong hệ thống điều khiển lập trình được, cấu trúc của bộ điều khiển và cách nối dây độc lập với chương trình.

Chương trình định nghĩa hoạt động điều khiển được ghi trực tiếp vào bộ nhớ của bộ điều khiển nhờ sự trợ giúp của bộ lập trình hay một máy vi tính.

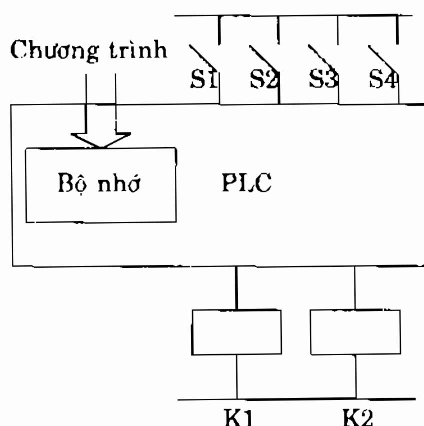
Để thay đổi chương trình điều khiển, chỉ cần thay đổi nội dung bộ nhớ của bộ điều khiển, phần nối dây bên ngoài không bị ảnh hưởng. Đây là ưu điểm lớn nhất của phương pháp lập trình điều khiển được.

Phương pháp điều khiển lập trình được thực hiện theo các bước sau:



Thí dụ: Thực hiện nhiệm vụ điều khiển hai động cơ chạy tuần tự như thí dụ trên.

Trong hệ thống hình 1.4, các công-tắc S_1-S_2-S_3-S_4 thay cho các nút ấn OFF-ON-R_{Th1}-R_{Th2} được nối đến ngõ vào của bộ điều khiển. Hai cuộn dây K_1-K_2 được nối với ngõ ra của bộ điều khiển.

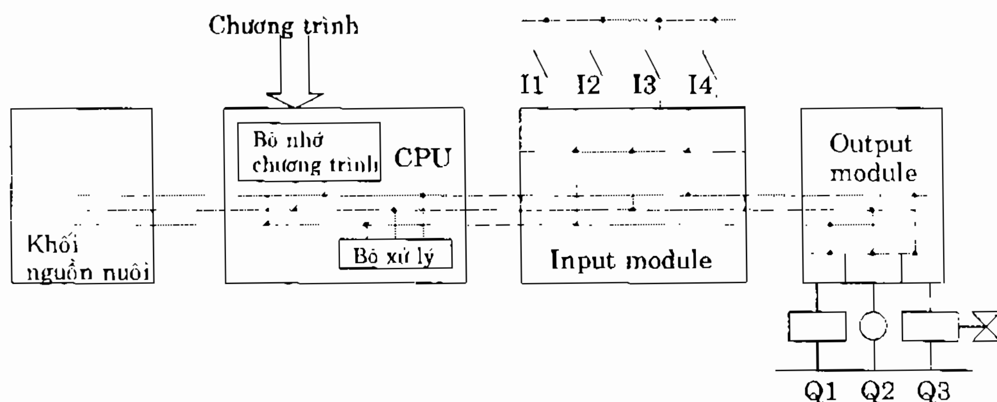


Hình 1.4: Hệ thống điều khiển lập trình

Với hệ thống điều khiển lập trình được hình 1.4, khi cần thay đổi nhiệm vụ điều khiển từ chạy tuần tự sang dừng tuần tự, hay vừa chạy tuần tự vừa dừng tuần tự thì chỉ cần thay đổi chương trình nạp vào bộ nhớ trong bộ điều khiển.

Như vậy, khi thay đổi nhiệm vụ điều khiển, người ta chỉ thay đổi chương trình soạn thảo.

§1.2- BỘ ĐIỀU KHIỂN LẬP TRÌNH (PLC)



Hình 1.5: Cấu trúc của hệ thống điều khiển lập trình

Bộ điều khiển lập trình được (Programable Logic Controller) gọi tắt là PLC bao gồm các module sau:

- đơn vị xử lý trung tâm CPU với bộ nhớ chương trình
- module xuất / nhập (I/O module)
- hệ thống bus truyền tín hiệu
- khối cấp nguồn nuôi

Hệ thống bus truyền tín hiệu gồm nhiều đường tín hiệu song song:

- tuyến địa chỉ (address bus): chọn địa chỉ trên các khối khác nhau
- tuyến dữ liệu (data bus): mang dữ liệu từ khối này đến khối khác
- tuyến điều khiển (control bus): chuyển, truyền các tín hiệu định thì và điều khiển để đồng bộ các hoạt động trong PLC.

Module nhập (Input module) được nối với các công-tắc, nút ấn, các bộ cảm biến... để điều khiển chương trình từ bên ngoài. Các ngõ vào được ký hiệu theo thứ tự I_1, I_2, I_3...

Module xuất (Output module) được nối với các tải ở ngõ ra như cuộn dây của rơ-le, công-tắc-tơ, đèn tín hiệu, van điện từ, các bộ ghép quang...

Chương trình điều khiển được nạp vào bộ nhớ nhờ sự trợ giúp của bộ lập trình hay bằng một máy vi tính. Hiện nay, đã có một số loại PLC đời mới được thiết kế có các phím bấm để có thể lập trình trực tiếp mà không cần bộ lập trình hay máy tính.

§1.3- NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH TRÊN PLC

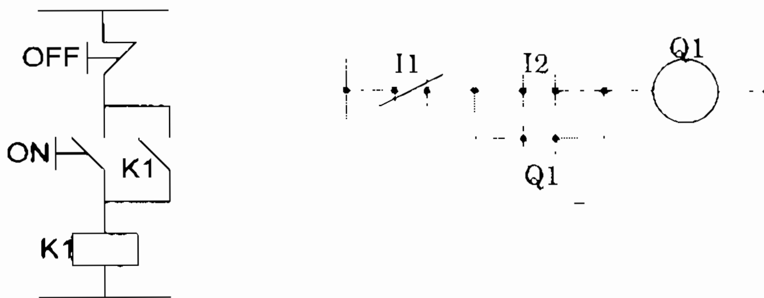
Để biểu diễn chương trình điều khiển trên PLC, có ba phương pháp biểu diễn là:

- Sơ đồ hình thang LAD (Ladder Diagram)
- Lưu đồ hệ thống điều khiển CSF (Control System Flowchart) hay sơ đồ khối chức năng FBD (Function Block Diagram)
- Liệt kê danh sách lệnh STL (Statement List).

1- Phương pháp biểu diễn LAD

Phương pháp này có cách biểu diễn chương trình tương tự như sơ đồ tiếp điểm dùng rơ-le trong sơ đồ điện công nghiệp.

Thí dụ: Hình 1.6 là sơ đồ điều khiển nối cứng dùng rơ-le được biểu diễn bằng phương pháp LAD trên PLC.

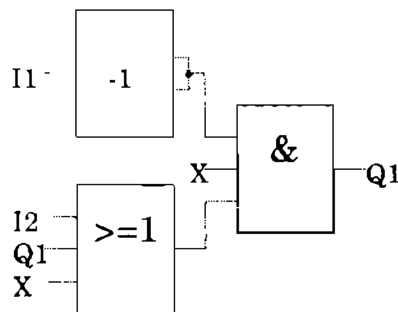


Hình 1.6: Phương pháp biểu diễn LAD

2- Phương pháp biểu diễn CSF

Phương pháp này có cách biểu diễn chương trình như sơ đồ không tiếp điểm dùng các cổng logic (thường dùng theo ký hiệu của châu Âu).

Hình 1.7 là chương trình điều khiển với phương pháp biểu diễn CSF chuyển từ hình 1.6.



Hình 1.7: Phương pháp biểu diễn CSF hay FBD

Theo phương pháp này, các tiếp điểm ghép nối tiếp được thay bằng cổng AND (&), các tiếp điểm ghép song song được thay bằng cổng OR (≥ 1), các tiếp điểm thường đóng thì có cổng NOT (-1). Phương pháp này thích hợp cho đối tượng sử dụng có kiến thức về điện tử – đặc biệt về mạch số.

3- Phương pháp biểu diễn STL

Phương pháp STL dùng các từ viết tắt gợi nhớ để lập công thức cho việc điều khiển, tương tự với ngôn ngữ assembler ở máy tính. Phương pháp này thích hợp cho đối tượng làm việc trong lĩnh vực tin học.

Thí dụ: Hàm AND viết tắt là A, hàm OR là O, hàm NOT là N.

Sơ đồ hình 1.6 có thể biểu diễn bằng phương pháp STL như sau:

: AN I 0.1		NET WORK1	
: A(	0	LD	I 0.1
: O I 0.2	2	LD	I 0.2

:O I 0.3	4 O I 0.3
:)	6 = Q 0.1
:= Q 0.1	NETWORK2
	8 MEND
Trong Simatic S5 Siemens	Trong Simatic S7 Siemens

Qua các thí dụ trên cho thấy, ba phương pháp biểu diễn chương trình điều khiển trên PLC để dành cho người sử dụng thuộc ba lĩnh vực:

- ngành Điện công nghiệp thường dùng phương pháp LAD
- ngành Điện tử thường dùng phương pháp CSF (FBD)
- ngành Tin học thường dùng phương pháp STL.

Có loại PLC có thể sử dụng cả ba phương pháp biểu diễn (như Simatic S5), có loại chỉ sử dụng được hai phương pháp biểu diễn (như Simatic S7), hay có loại chỉ sử dụng được một phương pháp biểu diễn (như Logo và Easy).

Để người đọc có thể tìm hiểu cách lập trình PLC trong tự động hoá công nghiệp từ dễ đến khó, giáo trình này sẽ giới thiệu hai loại PLC đời mới của hãng Siemens (PLC Logo) và hãng Moeller (PLC Easy). Đây là hai loại PLC đời mới, có màn hình hiển thị và các phím bấm trên máy, việc lập trình có thể thực hiện và kiểm tra trực tiếp trên máy mà không cần qua máy vi tính. PLC Logo dùng phương pháp biểu diễn CSF, PLC Easy dùng phương pháp biểu diễn LAD. Đây là hai phương pháp biểu diễn thông dụng nhất, đơn giản và dễ hiểu nhất.

Trong phần cuối của giáo trình, chúng tôi giới thiệu thêm loại PLC S7-200 có phương pháp lập trình kết hợp với bộ lập trình hay với máy vi tính, có thể lập trình với cả 3 ngôn ngữ LAD, FBD và STL.

CHƯƠNG 2

GIỚI THIỆU TỔNG QUÁT VỀ PLC LOGO

§2.1- ĐẠI CƯƠNG

Logo là một modul logic đa năng mới của hãng Siemens.

Logo bao gồm các phần sau:

- Các chức năng điều khiển
- Bộ điều khiển vận hành và hiển thị
- Bộ cung cấp nguồn
- Sáu ngõ vào và bốn ngõ ra
- Một giao diện cho lập trình và cáp nối với máy tính
- Các chức năng cơ bản thông dụng trong thực tế như các hàm thời gian, tạo xung...
- Một công-tắc thời gian theo đồng hồ (có pin nuôi riêng)

Logo có thể dùng để điều khiển các hệ thống điện dân dụng (như chiếu sáng, bơm nước, báo động...) hay tự động điều khiển trong công nghiệp (như điều khiển động cơ, máy lạnh, máy nén, máy công nghệ...).

Có các loại PLC Logo sau:

1) Logo 24

- Nguồn nuôi và ngõ vào số: 24 DVC
- Ngõ ra số dùng transisto có I_{0MAX} = 0,3A

2) Logo 24 R

- Nguồn nuôi và ngõ vào số: 24 VDC

- Ngõ ra số dùng rơ-le có I_{0MAX} = 8A

3) Logo 230 R

- Nguồn nuôi và ngõ vào số:125VAC/ 230VAC

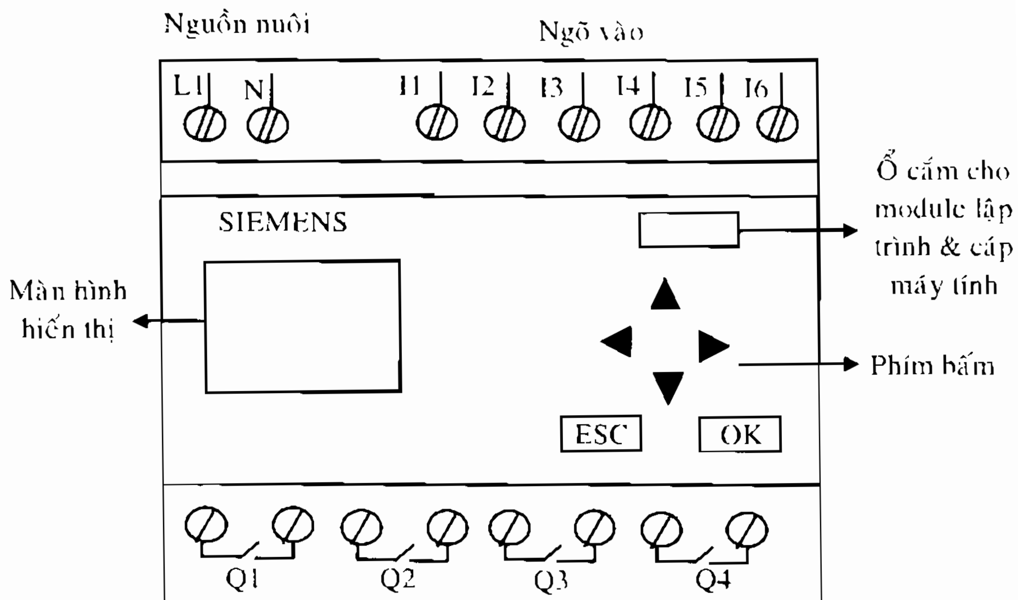
- Ngõ ra số dùng rơ-le có I_{0MAX} = 8A

4) Logo 230 RC

- Nguồn nuôi và ngõ vào số: 115 VAC/ 230 VAC

- Ngõ ra số dùng rơ-le có I_{0MAX} =8A

- Bốn công tắc thời gian (theo đồng hồ) với ba lần đóng cắt cho mỗi công-tắc.

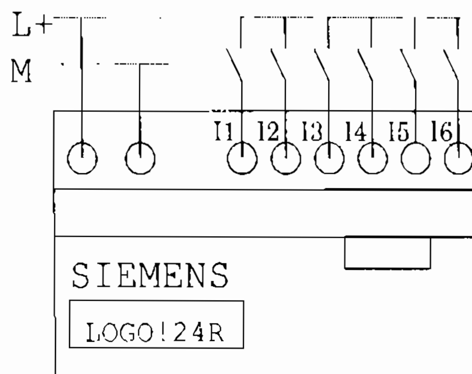


Hình 2.1:Cấu trúc bên ngoài

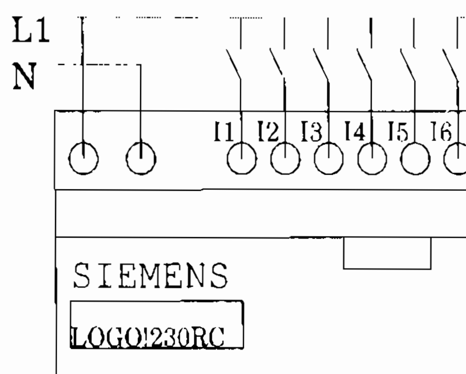
§2.2- NỐI NGUỒN- NGÕ VÀO- NGÕ RA CỦA LOGO

Dây nối cho Logo được chọn loại có tiết diện $1\times2{,}5mm^2$ hay $2\times1{,}5mm^2$. Logo đã được bảo vệ cách điện nên không cần dây nối đất.

Nối nguồn và nối ngõ vào: I_1 đến I_6



Hình 2.2a



Hình 2.2b

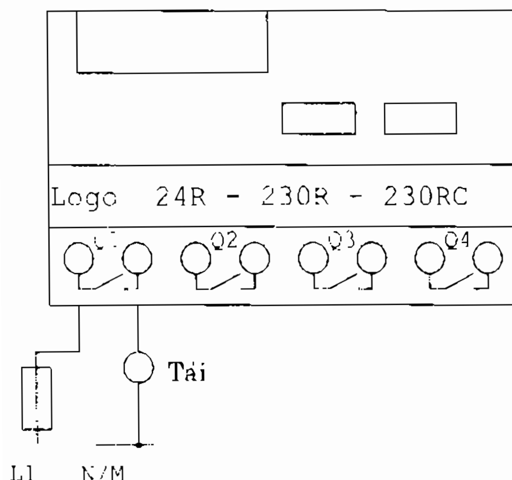
Logo 230R và 230RC dùng nguồn 115V hay 230V/50Hz hay 60Hz. Điện áp có thể thay đổi trong khoảng 85V ÷ 264V. Ở 230V thì dòng điện tiêu thụ là 26mA.

- Logo 24 và 24R dùng nguồn 24VDC. Điện áp có thể thay đổi trong khoảng 20,4V ÷ 28,8V. Ở 24V thì Logo 24R có dòng tiêu thụ là 62 mA. Logo 24 có dòng tiêu thụ là 30 mA cộng với dòng ngõ ra là 4 × 0,3A (Logo 24 ngõ ra được cấp dòng từ nguồn 24V của nguồn nuôi).

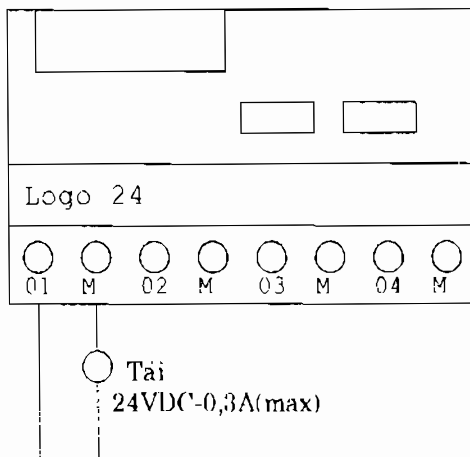
- Logo 230 R và 230 RC có ngõ vào ở mức 0 khi công-tắc hở hay có điện áp ≤ 40 VAC, ngõ ra ở mức '1' khi công-tắc đóng hay có điện áp ≥ 79 VAC. Dòng điện ngõ vào lớn nhất là 0,24 mA.Thời gian đổi trạng thái từ '0' lên '1' hay từ '1' xuống '0' tối thiểu là 50 ms để Logo nhận biết được.

- Logo 24 và 24 R có ngõ vào ở mức '0' khi công-tắc hở hay có điện áp ≤ 5VDC, ngõ vào ở mức '1' khi công-tắc đóng hay có điện áp ≥ 15VDC. Dòng điện ngõ vào tiêu chuẩn là 3 mA. Thời gian đổi trạng thái từ '0' lên '1' hay từ '1' xuống '0' tối thiểu là 50 ms để Logo nhận biết được.

Nối ngõ ra: Q_1 đến Q_4



Hình 2.3a



Hình 2.3b

- Các loại Logo 24R – 230RC có ngõ ra là rơ-le, với các tiếp điểm của rơ-le cách ly với nguồn nuôi và ngõ vào. Tải ở ngõ ra có thể là đèn, động cơ, công-tắc...và có thể dùng các nguồn điện áp cấp cho các tải khác nhau. Khi ngõ ra = '1' thì dòng điện cực đại cho tải thuần trở là 8A và tải cuộn dây là 2A.

- Đối với Logo 24 thì dùng công-tắc ngõ ra là transistor. Ngõ ra được bảo vệ chống quá tải và ngắn mạch. Loại này không cần nguồn riêng cho tải mà dùng chung với nguồn nuôi 24VDC. Dòng điện cực đại ở ngõ ra là 0,3A.

§2.3- ĐIỀU KIỆN – TRẠNG THÁI HOẠT ĐỘNG CỦA LOGO

***Logo có thể hoạt động được khi**

- Có chương trình lưu trữ trong Logo.

- Có chương trình trong memory card và được gắn vào Logo.

Có bốn nguyên tắc khi khởi động Logo:

1) Nếu không có chương trình trong Logo hay memory card thì Logo hiển thị thông báo: No Program.

2) Nếu có chương trình trong memory card, nó sẽ tự động chép vào Logo. Nếu trong Logo đã có chương trình thì nó sẽ chép đè lên chương trình cũ.

3) Nếu có chương trình trong Logo hay trong memory card thì Logo sẽ nhận trạng thái trước khi ngắt nguồn.

4) Thời gian và giá trị đếm bị xoá khi tắt nguồn .Chương trình được lưu trữ an toàn khi nguồn lại bị mất.

***Các trạng thái hoạt động của Logo**

1) Logo ở trạng thái 'STOP' khi 'No Program' hay khi bật sang phương thức lập trình.Khi ở 'STOP' thì:

- Các ngõ vào $I_1 \div I_6$ không được đọc
- Chương trình không được thực hiện
- Công tắc của rơ-le từ Q_1 đến Q_4 luôn hở.

2) Logo ở trạng thái 'RUN ' khi đã chọn START trong menu chính hay chọn "Parameterization mode". Khi ở trạng thái RUN thì:

- Đọc các trạng thái ngõ vào từ I_1 đến I_6
- Tính toán các trạng thái ngõ ra theo chương trình
- Công-tắc của rơ-le từ Q_1 đến Q_4 ON hoặc OFF.

§2.4- CÁC PHÍM BẤM TRÊN LOGO

- OK: phím cho chương trình đã chọn vào Logo.

- ESC: phím thoát ra.

- Các phím bấm mũi tên: lên ▲, xuống ▼, phải ►, trái ◄ để chọn ngõ vào, ngõ ra, chức năng, các thông số... hay để kiểm tra chương trình đang có trong Logo.

CHƯƠNG 3

CÁC THAO TÁC CHUNG TRÊN LOGO

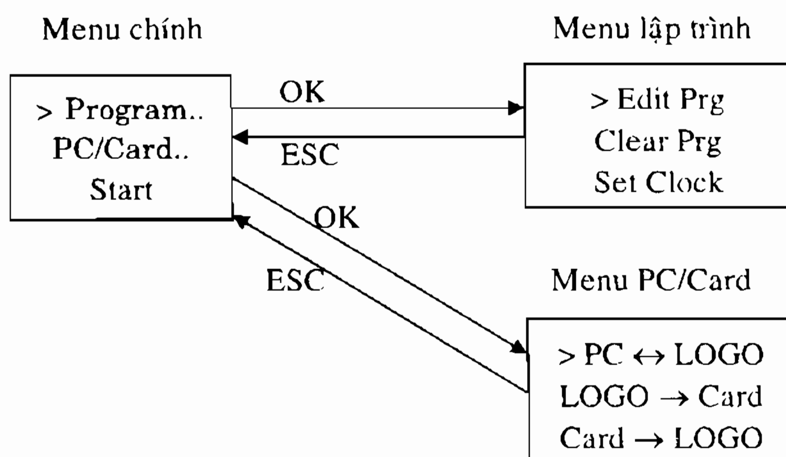
§3.1- CÁC MENU CHÍNH

Sau khi nối dây cấp nguồn, nối các ngõ vào, ngõ ra cho Logo xong, bật công-tắc cấp nguồn cho Logo.

Nếu trong Logo không có chương trình, màn hình sẽ hiện ra thông báo: No Program.

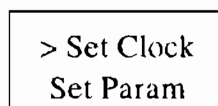
Ấn đồng thời ba phím ◀ ▶ và OK thì màn hình sẽ hiển thị menu chính để vào phương thức lập trình:

Phương thức lập trình



Phương thức chỉnh thông số

Menu chỉnh thông số



Hình 3.1

1) Menu chính có 3 mục

+ Program chọn để lập trình

+ PC/ Card chọn để giao tiếp với máy tính hay card

+ Start chọn để cho chạy chương trình đang có.

2) Menu lập trình có 3 mục

+ Edit Prg chọn để bắt đầu vào lập trình

+ Clear Prg chọn để xoá chương trình đang có

+ Set Clock chọn để chỉnh lại ngày, giờ của đồng hồ trong Logo.

3) Menu PC/ Card có 3 mục

+ PC ↔ Logo: Logo giao tiếp với máy tính

+ Logo → Card: chép chương trình từ Logo ra Card

+ Card → Logo: chép chương trình từ Card ra Logo.

4) Menu chỉnh đồng hồ và thông báo có 2 mục

+ Set Clock: chọn để chỉnh lại giờ, ngày cho đồng hồ trong Logo.

+ Set Param: chọn để chỉnh lại các thông số cho các khối.

§ 3.2- CHỈNH ĐỒNG HỒ (SET CLOCK)

Có 2 cách chỉnh lại đồng hồ cho Logo:

1) Nếu máy hiển thị No Program

Ấn ◄ ► và OK vào menu chính ⇒ chọn Program – OK ⇒ chọn Set Clock – OK. Màn hình hiển thị hình 3.2a.

⇒ Chọn các ngày DAY: SU-MO-TU-WE-TH-FR-SA bằng phím ▲ hay ▼ - OK.

⇒ ấn phím ▶ chọn giờ: TIME: 00.00 bằng các phím ▲ hay ▼ - OK.

2) Nếu Logo đang có chương trình

Ấn ESC – OK vào Menu chỉnh thông số

Chọn Set Clock – OK.

Vào chương trình Set Clock chọn ngày và giờ giống như phần trên.

Sau khi chỉnh ngày giờ xong, ấn OK thì màn hình sẽ hiển thị như hình 3.2b.

Set Clock
Day : Sa
Time : 09:00

Hình 3.2a

I : 1 2 3 4 5 6
Mo 09:03
Q : 1 2 3 4
RUN

Hình 3.2b

§3.3- XOÁ CHƯƠNG TRÌNH (Clear Program)

Để xoá chương trình đang có trong Logo, ấn ◀ ▶ + OK vào Menu chính ⇒ chọn Program – OK ⇒ chọn Clear Prg – OK ⇒ chọn NO hay YES (chọn NO là không xoá, chọn YES là xoá hết chương trình cũ). Xong ấn OK để thực hiện lệnh.

§3.4- VIẾT CHƯƠNG TRÌNH MỚI

Để lập trình cho Logo, ấn ◀ ▶ + OK vào Menu chính ⇒ chọn OK ⇒ chọn Edit Program OK.

Màn hình sẽ hiển thị ngõ ra Q1 để bắt đầu lập trình.

Việc lập trình sẽ được thực hiện theo chiều từ phải sang trái.

§3.5- CHO CHẠY CHƯƠNG TRÌNH (START)

Sau khi lập trình xong, ấn OK màn hình sẽ hiện lại ngõ ra cuối cùng được lập trình. Ấn ESC hai lần để thoát ra Menu chính, chọn Start – OK thì màn hình sẽ hiện ra trạng thái các ngõ vào I_1 đến I_6, ngõ ra Q_1 đến Q_4 và có ngày giờ giữa màn hình, góc dưới bên phải hiện "RUN" (trạng thái đang hoạt động) như hình 3.2b.

§3.6- CÁC NGUYÊN TẮC VÀNG KHI LÀM VIỆC TRÊN LOGO

Nguyên tắc 1

- Vào phương thức lập trình bằng cách bấm 3 phím và ◄ ► OK đồng thời.

- Vào phương thức chỉnh giờ và thông số bằng cách bấm 2 phím ESC và OK đồng thời.

Nguyên tắc 2

Lập trình cho Logo theo trình tự từ ngõ ra đến ngõ vào.

Nguyên tắc 3

Khi nhập vào một mạch phải thực hiện:

+ Khi con trỏ có dạng gạch dưới chân, ta có thể di chuyển con trỏ

-Dùng các phím mũi tên để di chuyển con trỏ trong mạch

- Bấm OK để chọn đầu nối hay khối

- Bấm ESC để thoát khỏi ngõ vào mạch

+ Khi con trỏ có dạng một khối đậm ta có thể chọn đầu nối hay khối.

- Dùng các phím mũi tên để chọn đầu nối hay khối
- Bấm OK để chấp nhận sự chọn lựa
- Bấm ESC để trở lại một bước.

Nguyên tắc 4

Logo chỉ có thể lưu trữ chương trình đã hoàn tất.

CHƯƠNG 4

LẬP TRÌNH CHO PLC LOGO

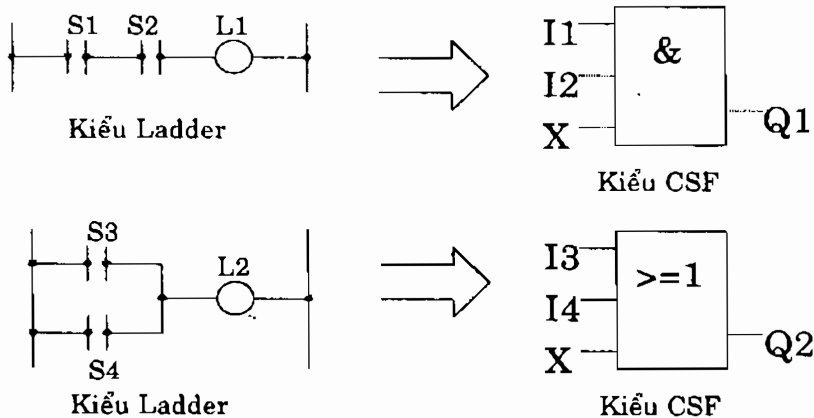
§4.1- ĐẠI CƯƠNG

Lập trình có nghĩa là nhập một mạch vào Logo. Chương trình thực ra là một cách thể hiện khác của sơ đồ mạch. Chúng ta phải thay đổi cách thể hiện cho phù hợp với Logo.

Sơ đồ mạch điều khiển tiếp điểm được vẽ theo dạng sơ đồ hình thang LAD (Ladder Diagram: sơ đồ hình thang).

Trong Logo, người ta dùng các khối ký hiệu cho các chức năng khác nhau, tương tự sơ đồ logic trong mạch số hay trang bị điện không tiếp điểm. Cách này được viết tắt là CSF (Control System Flowchart: lưu đồ hệ thống điều khiển) hay FBD (Function Block Diagram: sơ đồ khối chức năng).

Thí dụ:



Hình 4.1: Chuyển từ Ladder sang CSF

Hai tiếp điểm $S_1 - S_2$ nối tiếp để điều khiển đèn L_1 được đổi thành hai ngõ vào $I_1 - I_2$ qua cổng AND điều khiển ngõ ra Q_1.

Hai tiếp điểm $S_3 - S_4$ nối song song điều khiển đèn L_2 được đổi thành hai ngõ vào $I_3 - I_4$ qua cổng OR điều khiển ngõ ra Q_2.

Để lập trình cho Logo phải sử dụng các đầu nối ở ngõ vào, các chức năng cơ bản, các chức năng đặc biệt và số khối được chứa trong các menu sau.

§4.2- CÁC ĐẦU NỐI CO (Connectors)

Các ngõ vào của Logo ký hiệu từ I_1 đến I_6.

Các ngõ ra của Logo ký hiệu từ Q_1 đến Q_4.

Các đầu nối có thể sử dụng trong Menu CO là:

- Ngõ vào (Inputs): I_1- I_2- I_3- I_4- I_5- I_6
- Ngõ ra (Outputs): Q_1- Q_2- Q_3- Q_4
- Mức thấp: lo ('0' hay OFF)
- Mức cao: hi ('1' hay ON)
- Ngõ không nối: 'X'

Khi ngõ vào của một khối luôn ở mức thấp thì chọn 'lo', nếu luôn ở mức cao thì chọn 'hi', nếu ngõ đó không cần sử dụng thì chọn 'X'.

§4.3- CÁC CHỨC NĂNG CƠ BẢN GF (General Functions)

Khi nhập vào một mạch, chúng ta có thể chọn các khối chức năng cơ bản trong bảng 4.2 như sau:

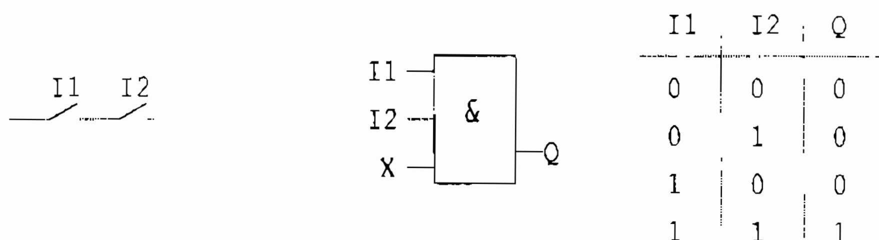
Ký hiệu trên sơ đồ mạch	Ký hiệu trên Logo	Chức năng cơ bản
Tiếp điểm thường hở nối tiếp	&	AND
Tiếp điểm thường hở song song	>=1	OR
Mạch đảo	1	NOT
Hai tiếp điểm đối ngược nhau ghép nối tiếp	=1	XOR
Tiếp điểm thường đóng ghép song song	&	NAND
Tiếp điểm thường đóng ghép nối tiếp	>=1	NOR

Hình 4.2: Các chức năng cơ bản

1) Hàm AND (Và)

Hàm AND chỉ có ngõ ra ở trạng thái '1' khi tất cả ngõ vào ở trạng thái '1'.

Hàm AND có sơ đồ mạch, ký hiệu và bảng sự thật như hình 4.3 (bảng sự thật chỉ xét hai ngõ vào, ngõ dư dùng 'X').



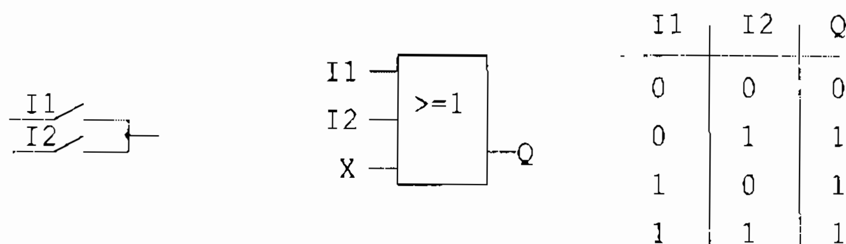
I1	I2	Q
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Hình 4.3: Hàm AND

2) Hàm OR (Hoặc)

Hàm OR có ngõ ra ở trạng thái '1' khi chỉ cần một ngõ vào có trạng thái '1'.

Hàm OR có sơ đồ mạch, ký hiệu và bảng sự thật như hình 4.4 (bảng sự thật chỉ xét hai ngõ vào, ngõ dư dùng 'X').

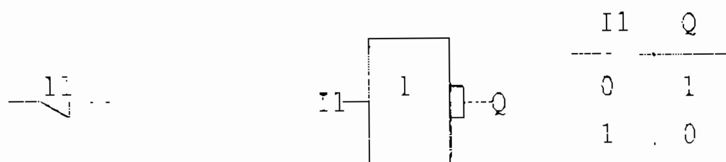


I1	I2	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Hình 4.4: Hàm OR

3) Hàm NOT (Đảo)

Hàm NOT có ngõ ra đảo lại trạng thái của ngõ vào, nếu ngõ vào ở trạng thái '1' thì ngõ ra ở trạng thái '0' và ngược lại.

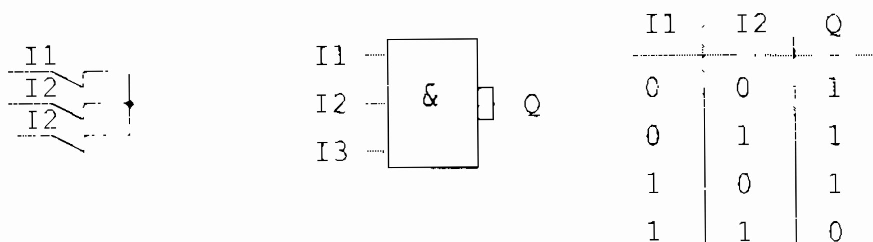


I1	Q
0	1
1	0

Hình 4.5: Hàm NOT

4) Hàm NAND (Và - Đảo)

Hàm NAND là mạch có các tiếp điểm thường đóng nối song song nhau như sơ đồ mạch trong hình 4.6.



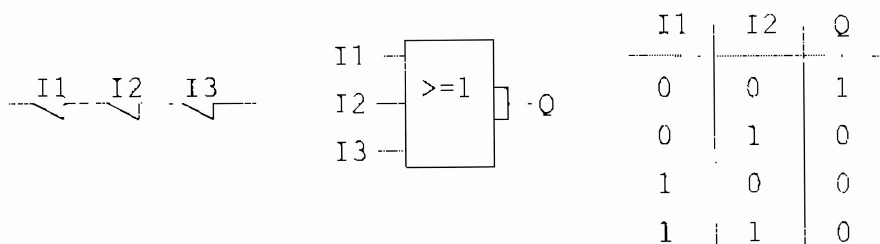
I1	I2	Q
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Hình 4.6: Hàm NAND

Hàm NAND có ngõ ra ở trạng thái '0' khi các ngõ vào đều có trạng thái '1'.

4) Hàm NOR (Hoặc - Đảo)

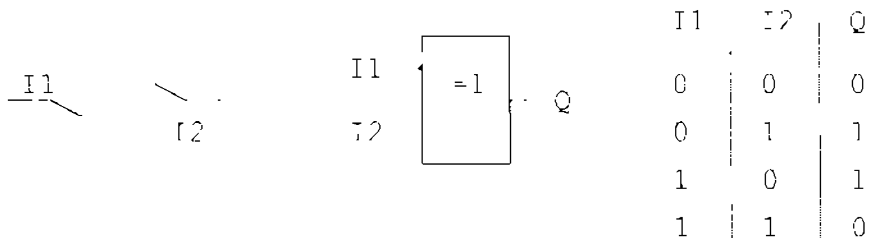
Hàm NOR là mạch có các tiếp điểm thường đóng nối tiếp nhau như sơ đồ mạch trong hình 4.7.



I1	I2	Q
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Hình 4.7: Hàm NOR

5) Hàm EXOR hay XOR (Hoặc loại trừ)



Hình 4.8: Hàm EXOR

Hàm EXOR là mạch điện có hai tiếp điểm đối ngược nhau ghép nối tiếp như trong sơ đồ mạch hình 4.8.

Hàm EXOR có ngõ ra ở trạng thái '1' khi chỉ có một ngõ vào ở trạng thái '1'.

§4.4- CÁC CHỨC NĂNG ĐẶC BIỆT SF (Special Functions)

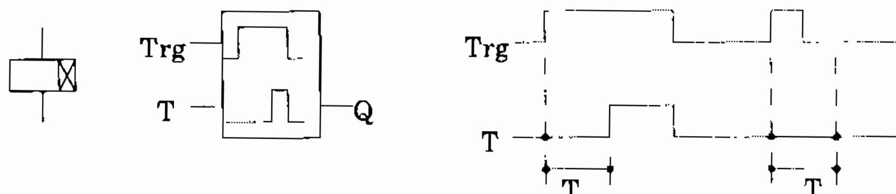
Khi nhập vào một chương trình chúng ta có thể chọn các chức năng đặc biệt trong bảng 4.9 như sau:

Ký hiệu trên sơ đồ	Ký hiệu trên Logo	Chức năng đặc biệt
	Trg, T	ON-DELAY (Mở trễ)
	Trg, R, T	OFF-DELAY (Đóng trễ)
	Trg, R	Rơ-le xung
	N01, N02, N03	Công tắc thời gian
R, S, Q, Q	S, R, RS	Rơ-le chốt
	En, T	Phát xung đồng hồ
R, Trg, Q, Q	Trg, R, T	ON-DELAY có nhớ
	R, Cnt, Dir, Par	Bộ đếm

Hình 4.9: Các chức năng đặc biệt

1) Hàm On-Delay

Hàm On-Delay có ký hiệu trên sơ đồ, ký hiệu trên Logo và giản đồ thời gian như trong hình 4.10.



Hình 4.10: Hàm On-Delay

- Trg: (Trigger) là ngõ vào của mạch On-Delay.

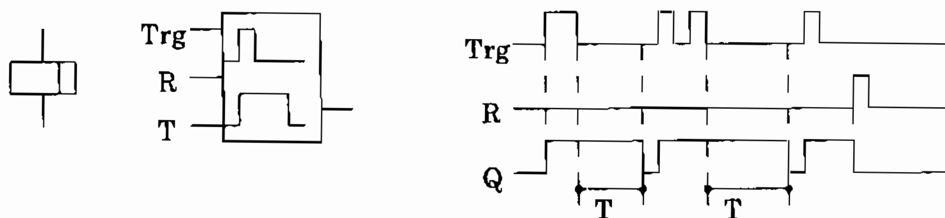
- T: (Time) là thời gian trễ của mạch On-Delay.

Khi ngõ vào Trg có trạng thái '1' thì mạch bắt đầu tính thời gian trễ. Nếu ngõ vào Trg có trạng thái '1' đủ dài thì sau thời gian trễ T, ngõ ra Q có trạng thái '1'.

Khi ngõ Trg trở lại mức '0' thì ngõ ra Q trở lại mức '0'. Nếu ngõ Trg có trạng thái '1' rồi trở lại trạng thái '0' với thời gian nhỏ hơn T thì ngõ ra không đổi trạng thái và thời gian trễ đang tính sẽ bị xóa.

2) Hàm Off-Delay

Hàm Off-Delay có ký hiệu trên sơ đồ, ký hiệu trên Logo và giản đồ thời gian như trong hình 4.11.



Hình 4.11: Hàm Off-Delay

- Trg: (Trigger) là ngõ vào của mạch Off-Delay.

- R: (Reset) là ngõ vào để chấm dứt thời gian trễ và điều khiển ngõ ra Q xuống mức '0'

- T: (Time) là thời gian trễ của mạch Off-Delay.

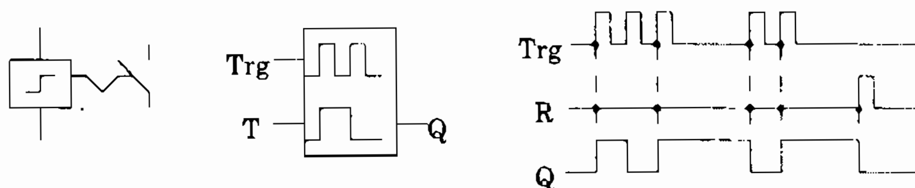
Khi ngõ Trg lên trạng thái '1' thì ngõ ra Q cũng lên trạng thái '1' ngay. Khi ngõ Trg xuống trạng thái '0' thì sau thời gian trễ T, ngõ ra Q xuống trạng thái '0'.

Trường hợp ngõ Trg xuống '0' trong thời gian ngắn hơn T rồi lại lên '1' thì thời gian trễ đang tính sẽ bị xóa và sẽ bắt đầu tính thời gian trễ trở lại khi ngõ Trg lại trở về '0'.

Khi ngõ ra đang ở trạng thái '1' trong thời gian trễ T, nếu ngõ R lên '1' thì ngõ ra Q sẽ xuống '0' ngay tức thời.

3) Rơ-le xung (Pulse Relay)

Rơ-le xung là loại Rơ-le được điều khiển ngõ ra Trg bằng trạng thái '1' dạng xung. Mỗi lần ngõ Trg nhận một xung kích dương (từ '0' lên '1' rồi xuống '0') thì ngõ ra bị đổi trạng thái một lần.



Hình 4.12: Rơ-le xung

Khi ngõ Trg nhận xung dương ('1') thứ nhất thì ngõ ra Q lên trạng thái '1'. Khi ngõ Trg nhận xung dương thứ hai thì ngõ ra Q xuống trạng thái '0'.

Trường hợp ngõ ra Q đang ở mức '1', nếu ngõ R lên trạng thái '1' thì ngõ ra Q xuống '0' tức thời.

4) Đồng hồ thời gian thực (Real Time Clock = Time Switch)

Chức năng này chỉ có trong Logo loại 230 RC và gọi tắt là khối đồng hồ (Clock).

Mỗi khối đồng hồ có ba cam thời gian điều khiển ngõ ra Q.



Hình 4.13: Đồng hồ thời gian thực

Trong thí dụ hình 4.13 có:

- B01: N_{01} nghĩa là cam số trong khối B01
- Day: để chọn các ngày trong tuần từ thứ hai đến chủ nhật
- ON: thời gian mở (ngõ ra Q lên '1')
- OFF: thời gian tắt (ngõ ra Q xuống '0')

Ngày trong tuần có thể chọn từng ngày như:

Su (Sunday: chủ nhật), Mo (Monday: thứ hai), Tu (Tuesday: thứ ba), We (Wenesday: thứ tư), Th (Thusday: thứ năm), Fr (Friday: thứ sáu), Sa (Saturday: thứ bảy) hay chọn nhiều ngày liên tiếp như:

Mo -- Fr (thứ hai đến thứ sáu)

Mo -- Sa (thứ hai đến thứ bảy)

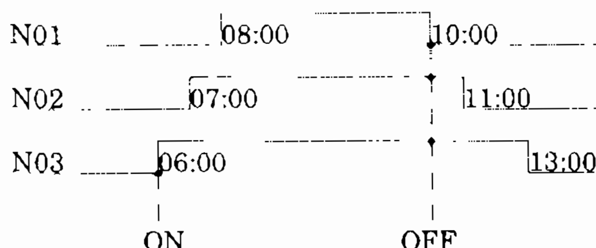
Mo -- Su (thứ hai đến chủ nhật)

Sa -- Su (thứ bảy đến chủ nhật)

Thời gian mở ON và thời gian tắt OFF có thể chọn từ 00.00 giờ đến 23.59 giờ. Nếu chọn : - - - - : - - - - là không định thời gian mở và thời gian tắt.

Trong Logo 230 RC có nguồn dự phòng cho đồng hồ nên khi mất điện đồng hồ vẫn hoạt động. Thời gian mở sử dụng nguồn dự phòng là 8 giờ, nếu nhiệt độ môi trường là 40^{0}C.

Nếu chọn thời gian ON/ OFF cho ba cam trùng nhau nhưng khác thời điểm thì thời điểm ON/ OFF sẽ theo cam nào có thời điểm chọn sớm hơn như thí dụ trong hình 4.14.



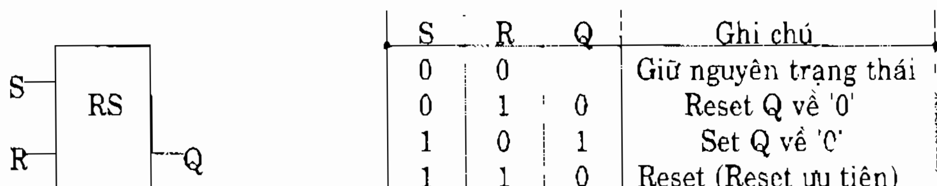
Hình 4.14: Thí dụ chọn công tắc thời gian lồng nhau

5) Rơ-le chốt

Thông thường, mạch điều khiển dùng nút ấn phải có mạch tự duy trì trạng thái đóng sau khi nhấn nút ON.

Trong Logo dùng rơ-le chốt RS để thực hiện chức năng này.

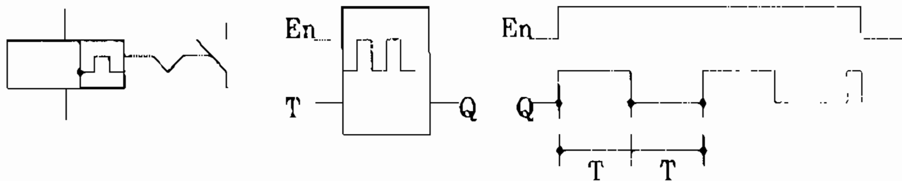
Hình 4.15 là ký hiệu và tác động chuyển mạch.



S	R	Q	Ghi chú
0	0		Giữ nguyên trạng thái
0	1	0	Reset Q về '0'
1	0	1	Set Q về '0'
1	1	0	Reset (Reset ưu tiên)

Hình 4.15: Các trạng thái của rơ-le chốt

6) Mạch phát xung đồng hồ



Hình 4.16: Mạch phát xung chuẩn

Mạch phát xung đồng hồ cho ra xung vuông đối xứng chuẩn với thời gian định trước.

Hình 4.16 là kí hiệu trên sơ đồ, ký hiệu trên Logo và giản đồ thời gian của mạch phát xung.

T là thời gian ngõ ra Q = '1' và cũng là thời gian ngõ ra Q = '0'. Như vậy, chu kỳ của xung vuông ra là 2T và lần số xung vuông ra là: $f = \frac{1}{2T}$

Ngõ En (Enable: cho phép) lên '1' thì mạch sẽ cho ra xung vuông ở ngõ ra.

Lưu ý : thời gian T phải chọn trị số lớn hơn 0,1s.

7) Rơ-le On-Delay có nhớ

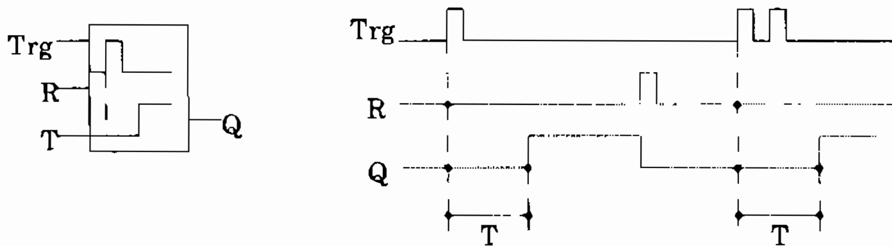
Rơ-le On-Delay có nhớ khác với rơ-le On-Delay loại thường ở đặc điểm sau:

-Rơ-le On-Delay loại thường chỉ hoạt động đúng nếu ngõ vào có thời gian lên '1' dài hơn thời gian trễ T. Nói cách khác On-Delay loại thường hoạt động bằng mức điện áp cao ở ngõ vào.

-Rơ-le On-Delay có nhớ chỉ cần xung kích ở ngõ vào (ngõ vào lên '1' trong thời gian rất ngắn dạng xung điện), thì mạch vẫn có thể

hoạt động và tính thời gian trễ. Sau thời gian trễ, ngõ ra Q lên '1', nhưng không tự về '0' được mà cần phải có xung kích làm ngõ R lên '1' thì ngõ ra mới trở về '0'.

Hình 4.17 là ký hiệu trên Logo và giản đồ thời gian.

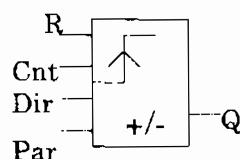


Hình 4.17: Mạch On-delay có nhớ và giản đồ thời gian

8) Bộ đếm lên / đếm xuống

Hình 4.18 là ký hiệu của bộ đếm trên Logo. Các ngõ vào có ý nghĩa như sau:

- R : (Reset) khi ngõ R = '1' thì giá trị đang đếm sẽ bị xoá và trở về giá trị 0.
- Cnt: (Count: đếm) khi ngõ Cnt từ '0' lên '1' thì bộ đếm nhận tín hiệu vào để đếm, khi ngõ Cnt từ '1' xuống '0' thì không đếm.Tần số đếm tối đa là 5 Hz.
- Dir: (Direction: hướng đếm) khi Dir = '0' thì mạch có chức năng đếm lên, khi Dir = '1' thì mạch có chức năng đếm xuống. Số đếm có thể từ 0 đến 9999.
- Par: (Parameter: thông số đếm) chọn số đếm giới hạn cho bộ đếm. Khi số đếm lớn hơn hay bằng giá trị đã chọn cho Par thì ngõ ra Q lên '1'. Giá trị Par có thể chọn giữa 0 và 9999.

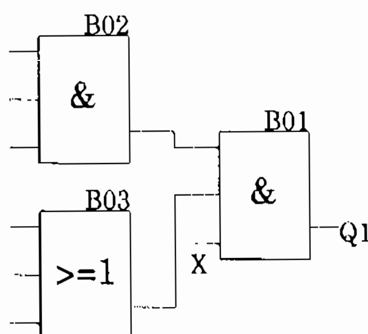


Hình 4.18: Bộ đếm trong Logo

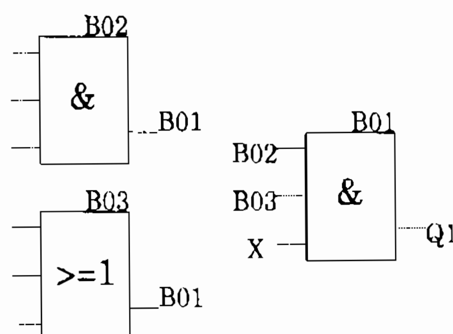
§4.5- SỐ KHỐI (BN: Block Numbers)

Khi lập trình cho PLC Logo, Logo sẽ tự cho số thứ tự các khối ở vị trí trên bên phải của mỗi khối, theo thứ tự từ phải sang trái.

Thí dụ: hình 4.19



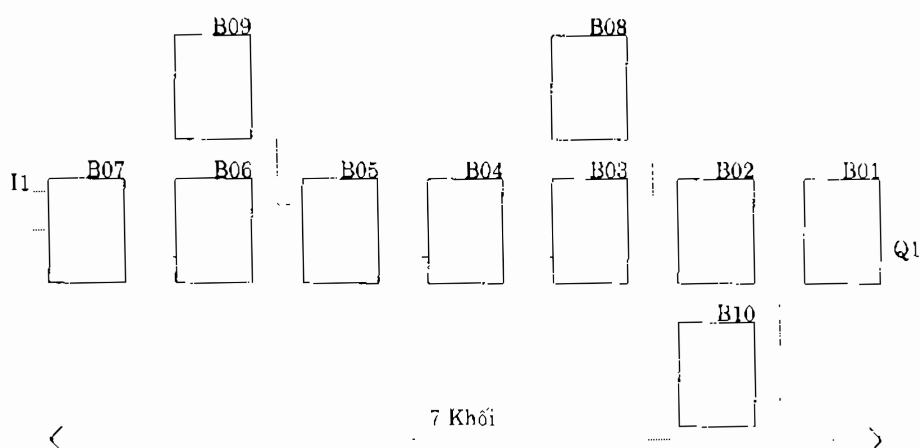
Hình 4.19a



Hình 4.19b

Sơ đồ điều khiển ngõ ra Q_1 có cấu trúc như hình 4.19a. Khi hiển thị trên màn hình sẽ hiển thị từng khối như trong hình 4.19b

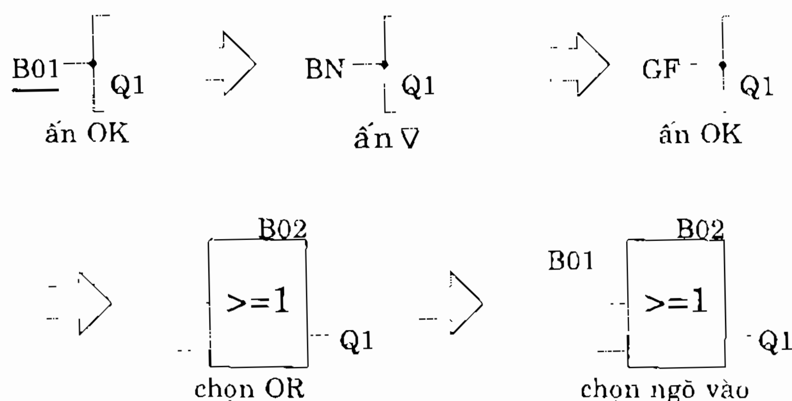
Trong một chương trình điều khiển, số tối đa có thể có thể viết giữa một ngõ vào và một ngõ ra là 7 khối như hình 4.20



Hình 4.20: Tối đa 7 khối từ I_1 đến Q_1

1) Chèn một khối vào chương trình

Thí dụ: Chèn thêm một khối vào giữa B01 và Q_1 trong hình 4.21. Cho con trỏ nằm dưới B01, ấn OK sẽ hiện ra menu BN. Dùng phím ▲▼ chọn menu cần dùng (thí dụ GF), ấn OK. Vào menu GF chọn chức năng thích hợp (thí dụ chức năng OR), ấn OK.

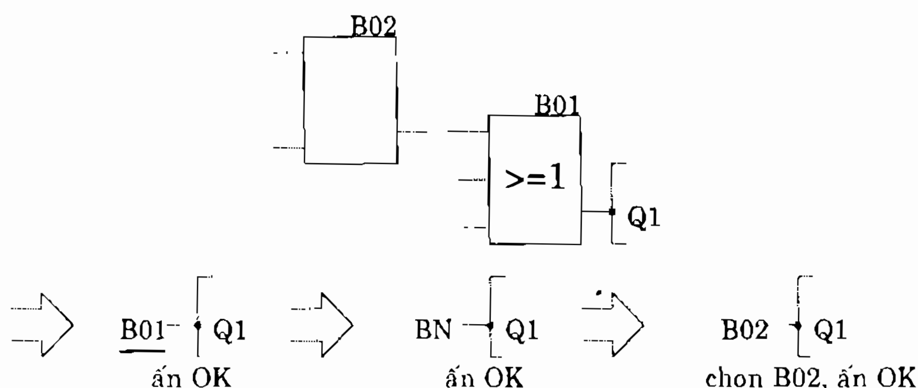


Hình 4.21:Chèn một khối

2) Xóa một khối trong chương trình

Thí dụ: Xoá khối giữa B02 và Q_1 trong hình 4.22.

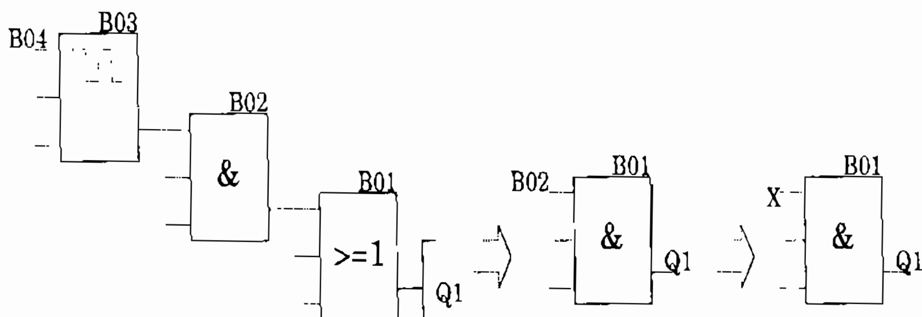
Cho con trỏ nằm dưới B01, ấn OK sẽ hiện ra menu BN. Ấn OK và chọn khối B02 thì khối B01 sẽ bị xoá, khối B02 nối trực tiếp vào Q_1.



Hình 4.22: Xoá một khối

3) Xoá các khối phía trước

Để xoá tất cả các khối phía trước một điểm bất kỳ trong sơ đồ như trong thí dụ sau hình 4.23 : Xoá các khối B02 đến B04.



Hình 4.23: Xoá các khối trước

Cho con trỏ nằm dưới số khối B02, ấn OK, chọn menu CO, ấn OK và chọn X (ngõ dư, bỏ), ấn OK. Như vậy, các khối B02, B03 và B04 đã bị xoá.

§4.6- THAY ĐỔI – CÀI ĐẶT THÔNG SỐ

1) Các thông số trong Logo

Các thông số trong Logo có thể là:

- Thời gian trễ của rơ-le thời gian.
- Công-tắc thời gian của đồng hồ thời gian thực.
- Giá trị ngưỡng của bộ đếm.

Thí dụ:

B01: T ⇒ T là thời gian trễ trong khối B01.

B02: N_{01} ⇒ N_{01} chương trình thứ nhất của đồng hồ thời gian thực.

B03: Par ⇒ Par là giá trị ngưỡng của bộ đếm trong khối B03.

2) Vào chế độ cài đặt thông số

Ấn 2 phím ESC + OK ⇒ SET CLOCK

> SET PARAM (OK)

Logo sẽ hiển thị thông số thứ nhất nếu có:

B01: T	→	khối có thông số
T= 12:00 m	→	gía trị đặt cho thông số
Ta= 00:00 m	→	dòng thời gian trong Logo

Nếu không có thông số để cài đặt thì Logo sẽ hiển thị như sau:

No Program
Press ESC

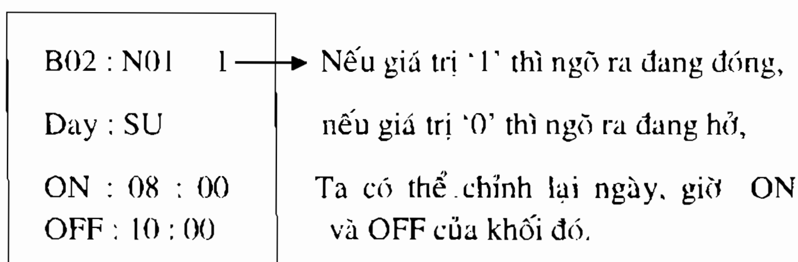
Ấn ESC để thoát ra.

Để chọn lựa các thông số cần thay đổi thì dùng phím mũi tên lên / xuống rồi ấn OK.

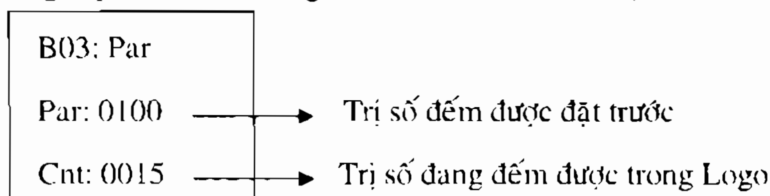
Để thay đổi các trị số của thông số đã chọn thì dùng phím mũi tên phải / trái để dời con trỏ đến vị trí số cần thay đổi. Sau đó, dùng phím mũi tên lên / xuống để chọn trị số thích hợp.

Chúng ta không thể thay đổi đơn vị thời gian trong các rơ-le thời gian thuộc giá trị T. Chỉ có thể sửa đổi khi viết chương trình.

Trường hợp chỉnh lại giờ đóng mở của tiếp điểm cam trong đồng hồ thời gian thực, màn hình hiển thị như sau:



Trường hợp đổi số đếm trong bộ đếm, màn hình hiển thị như sau:



Các trường hợp chỉnh lại ngày giờ của đồng hồ thời gian thực hay thay đổi số đếm trong bộ đếm, đều có thể dùng các phím bấm mũi tên lên / xuống, phải / trái để chọn vị trí số và và chọn các thông số cần thay đổi.

CHƯƠNG 5

ỨNG DỤNG CỦA LOGO TRONG CHIẾU SÁNG

§5.1- CHIẾU SÁNG HÀNH LANG CẦU THANG LỐI ĐI

Hệ thống chiếu sáng này có thể bật sáng khi có người và bật tắt khi không có người để tiết kiệm năng lượng.

Những giải pháp trước đây cho hệ thống này là:

- Công tắc ba chấu có hai vị trí để có thể tắt mở được cả hai nơi
- Rơ-le xung để có thể dùng nút ấn tắt mở được ở nhiều nơi
- Thiết bị chiếu sáng tự động tắt sau thời gian trễ.

Các giải pháp trên đều có những nhược điểm riêng của nó.

Với PLC Logo người ta có thể thay thế rơ-le xung hay thiết bị chiếu sáng tự động tắt sau thời gian trễ. Logo cũng có thể kết hợp hai chức năng trên trong cùng một thiết bị.

Trong chương này giới thiệu sơ đồ điều khiển chiếu sáng cầu thang, hành lang lối đi theo nguyên lý sau:

Ấn nút 1 lần: đèn sáng và tự động tắt sau một thời gian chỉnh định trước.

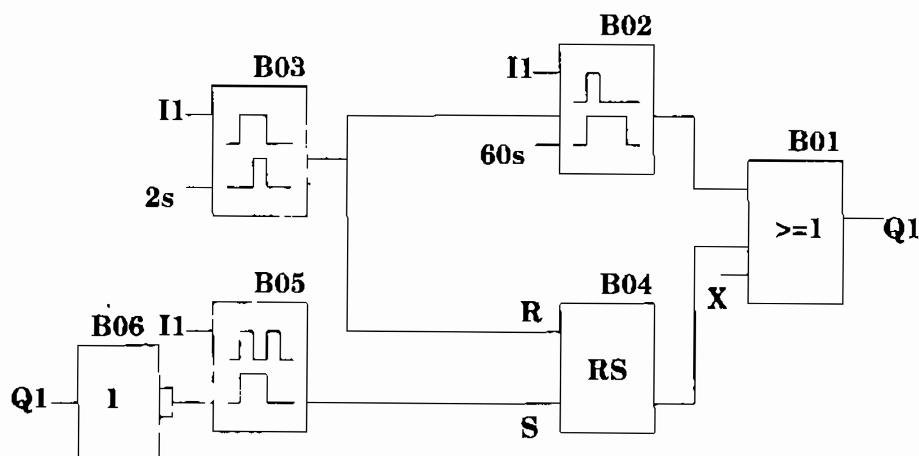
Ấn nút 2 lần: đèn sáng thường trực.

Ấn nút trong 2 giây: đèn tắt.

1) Sơ đồ theo ký hiệu của Logo

- B01: cổng OR - B02: Off –Delay
- B03: On –Delay - B04: rơ -le chốt

- B05: rơ-le xung - B06: cổng Not
- B07: đèn chiếu sáng



Hình 5.1: Chiếu sáng cầu thang, lối đi

2) **Nguyên lý**

- Khi ấn nút I_1 thì khối B02 (Off-Delay) có ngõ ra = '1' sẽ điều khiển khối B01 (OR) có ngõ ra = '1' làm đèn Q_1 sáng.

Sau thời gian trễ 60s của Off-Delay đèn sẽ tắt.

Do nút được ấn trong thời gian ngắn nên lúc đó khối B03 (On-Delay) không hoạt động, đồng thời khối B05 (rơ-le xung) đang có ngõ Reset là Q_1 = '1' nên rơ-le xung cũng không cho ra mức '1' để điều khiển rơ-le chốt B04.

- Khi ấn nút I_1 2 lần thì lần đầu giống như nguyên lý trên, làm Q_1 được sáng, lúc đó B05 (rơ-le xung) có ngõ Reset là Q_1= '0' nên không còn tác dụng Reset. Nhờ đó, lần ấn I_1 thứ hai thì khối B05 có ngõ ra lên mức '1' để điều khiển Set cho khối B04 (rơ-le chốt RS). Rơ-le chốt sẽ điều khiển khối B01 ra mức '1' là Q_1 sáng thường trực.

Khi ấn nút I_1 trong hai giây thì khối B03 (On-Delay) tác động sẽ có ngõ ra mức '1' điều khiển Reset đồng thời cả hai khối B02 (Off-Delay) và B04 (rơ-le chốt) làm cho khối B01 (cổng OR) có ngõ ra mức '0', đèn Q_1 tắt.

§5.2- CHIẾU SÁNG CỬA HÀNG – SIÊU THỊ – NHÀ HÀNG

Hệ thống chiếu sáng này có thể chia ra làm 4 nhóm như sau:

Nhóm 1: Chiếu sáng thường trực trong suốt thời gian làm việc trong ngày, tuỳ theo ngày trong tuần.

Nhóm 2: Chiếu sáng tăng cường thêm vào buổi tối. Khi không làm việc nhóm 2 vẫn sáng (thí dụ : các đèn chiếu sáng bên ngoài, chiếu sáng bảo vệ...).

Nhóm 3: Chiếu sáng các lối đi chính vào ban đêm khi hết giờ làm việc.

Nhóm 4: Đèn chiếu sáng các bảng chào, khẩu hiệu khi có khách ra vào (thí dụ: "Kính Chào Quý Khách" – "Hẹn Gặp Lại" – "Thượng Lộ Bình An"...).

1) Sơ đồ

I_1 : bộ cảm biến quang điện, trời sáng I_1 = '0', trời tối I_1 = '1'

I_2 : nút ấn ON

I_3 : nút ấn thử đèn (Test)

I_4 : bộ cảm biến quang đặt ở lối ra vào, khi có người đi ngang qua thì I_4 = '1'

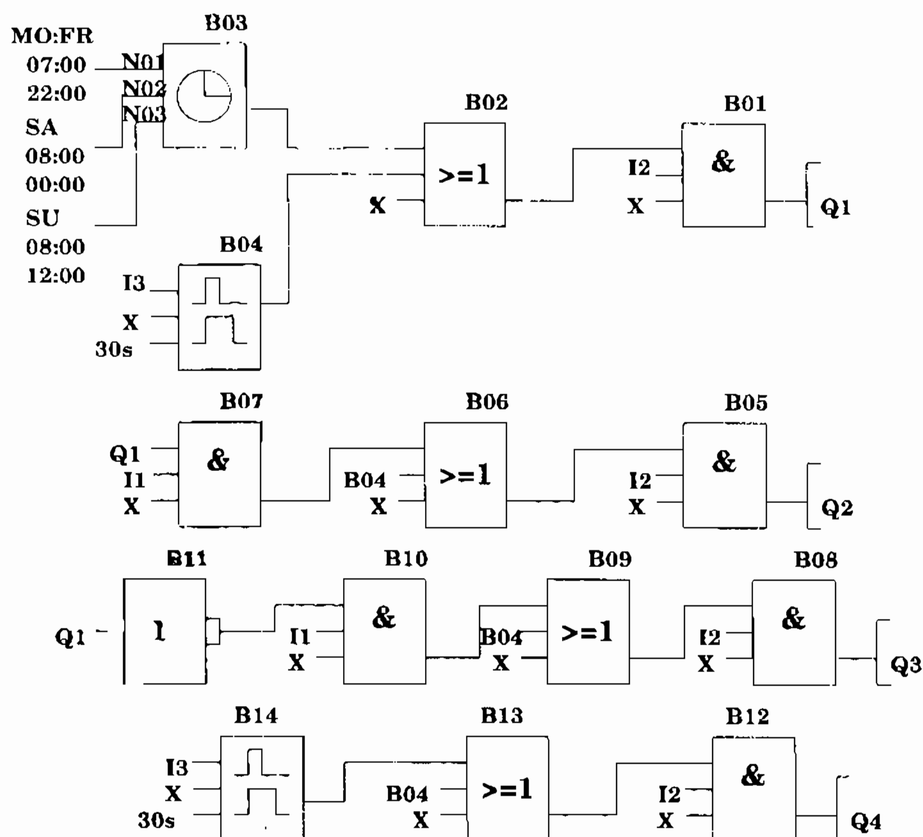
B03 : đồng hồ thời gian thực có ba chương trình gồm:

- N_{01}: điều khiển mở Q_1 từ 7g đến 22g trong các ngày thứ hai đến thứ sáu hàng tuần.

- N_{02}: điều khiển mở Q_1 từ 8g đến 00g ngày thứ bảy.
- N_{03}: điều khiển mở Q_1 từ 8g đến 12g ngày chủ nhật.

B04: khối thời gian Off-Delay dùng cho nút ấn thứ I_3.

2) Nguyên lý



Hình 5.2:Chiếu sáng cửa hàng

Những khoảng thời gian trùng với các thời gian cài đặt trong 3 chương trình N_{01}, N_{02} và N_{03} của đồng hồ thời gian thực thì ngõ ra của khối B03 có mức '1', qua khối B02 cổng OR cũng có mức '1'.

Nếu bật nút ON I_2 thì khối B01 có ngõ ra mức '1' và nhóm đèn Q_1 sáng trong suốt thời gian làm việc.

Trong thời gian làm việc trên, khi trời tối thì bộ cảm biến quang điện I_1 có mức '1' nên khối B07 cổng AND có ngõ ra mức '1', qua khối B06 cổng OR và khối B05 cổng AND cũng có ngõ ra mức '1', nhóm đèn Q_2 sáng tăng cường vào buổi tối.

Vào các khoảng thời gian không làm việc và khi trời tối nhóm Q_1 không sáng nên ngõ ra khối B_{11} cổng NOT có mức '1', qua khối B10 cổng AND, khối B09 cổng OR, khối B08 cổng AND có mức '1' nhóm đèn Q_3 sáng các đèn trên lối đi chính để phục vụ công tác tuần tra, bảo vệ.

Khi có người ra vào cổng thì bộ cảm biến quang điện I_4 có mức '1' nên qua khối B14 Off-Delay, khối B13 cổng OR và khối B12 cổng AND có ngõ ra mức '1' làm nhóm đèn Q_4 sáng các khẩu hiệu chào mừng. Sau thời gian trễ 30 giây thì nhóm đèn Q_4 tự tắt.

Để kiểm tra các hệ thống chiếu sáng có làm việc tốt không, có thể nút ấn thử (Test) I_3. Khi ấn I_3 thì khối B04 có ngõ ra mức '1' để điều khiển cả bốn nhóm đèn đều sáng. Sau thời gian trễ 30 giây của Off-Delay của B04 thì cả bốn nhóm đèn đều tắt.

CHƯƠNG 6

ỨNG DỤNG CỦA LOGO TRONG BƠM CẤP NƯỚC

§ 6.1- ĐẠI CƯƠNG

Trong sản xuất công nghiệp, trong sinh hoạt hay trong lĩnh vực chăm sóc cây trồng trong nhà kính, có những yêu cầu tự động bơm nước với những chương trình khác nhau như :

1. Hệ thống bơm nước cung cấp cho sản xuất và sinh hoạt.

2. Hệ thống bơm nước thải công nghiệp.

3. Hệ thống bơm nước, phun sương cho nhà kính, hoạt động theo giờ trong ngày và ngày trong tuần.

PLC Logo hoàn toàn có thể đáp ứng các yêu cầu tự động điều khiển trên rất đơn giản và ít hao tốn thiết bị điện hơn so với sơ đồ điều khiển có tiếp điểm dùng khí cụ điện từ.

§ 6.2- HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG BƠM NƯỚC CUNG CẤP

1) Yêu cầu

Trong các xí nghiệp công nghiệp hay các khu nhà ở cao tầng, thường được thiết kế có hồ chứa nước phục vụ cho sản xuất và sinh hoạt. Động cơ bơm nước vào hồ chứa theo nguyên tắc:

- Khi mực nước trong hồ giảm xuống dưới mức thấp thì động cơ được cấp điện để bơm nước từ giếng, hay từ hệ thống nước thuỷ cục, vào hồ chứa.

- Khi mực nước trong hồ tăng lên đến mức cao thì động cơ bị ngắt điện và ngưng bơm.

- Động cơ bơm có thể hoạt động ở chế độ tự động hay chế độ điều khiển bằng tay.

2) Sơ đồ điều khiển

- I_1: tiếp điểm báo mực nước cao, khi mức cao thì I_1 = '0'

- I_2: tiếp điểm báo mức nước thấp, khi mức thấp thì I_2 = '0'

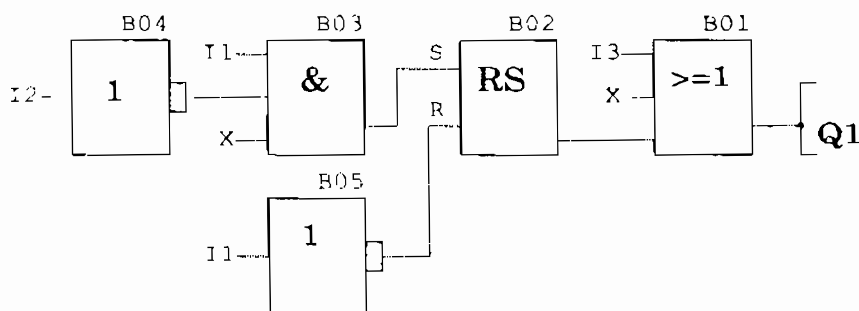
- I_3: công-tắc chọn chế độ tự động hay chạy bằng tay. Nếu I_3 = '0' (hở) chạy ở chế độ tự động, nếu I_3 = '1' (đóng) chạy ở chế độ bằng tay.

Khi mực nước xuống dưới mức thấp I_2 = '0', qua khối B04 cổng NOT có ngõ ra ='1'. Lúc đó I_1 cũng có mực nước thấp nên I_1 ='1' làm khối B03 cổng AND có ngõ ra mức '1' sẽ Set khối B02 làm rơ-le chốt lên mức '1' và qua cổng OR của khối B01 lên mức '1' điều khiển động cơ bơm nước.

Khi mực nước lên cao hơn mức thấp, I_2 đổi trạng thái, nhưng khối RS đã được chốt và động cơ vẫn còn bơm nước.

Khi mực nước lên khỏi mức cao thì I_1 = '0', qua khối B05 cổng NOT lên mức '1' sẽ Reset khối B02, điều khiển động cơ ngừng bơm.

Muốn bơm nước ở chế độ bằng tay, đóng I_3 lên mức '1' sẽ qua khối B01 cổng OR điều khiển trực tiếp động cơ bơm nước.



Hình 6.1:Bơm cấp nước

§6.3- HỆ THỐNG BƠM NƯỚC THẢI CÔNG NGHIỆP

1) Yêu cầu

Trong công nghiệp, một số nhà máy, xí nghiệp, trong nước thải có mang theo hoá chất độc hại nên không trực tiếp thải ra môi trường mà phải cho vào một hồ chứa. Sau khi xử lý các loại hoá chất độc hại mới được bơm nước đã xử lý thải ra môi trường.

Đối với hệ thống loại này, khi mực nước trong hồ chứa lên đến mức cao thì điều khiển động cơ bơm nước phải thải đi, khi mực nước xuống mức thấp thì điều khiển động cơ ngừng bơm.

2)Sơ đồ điều khiển

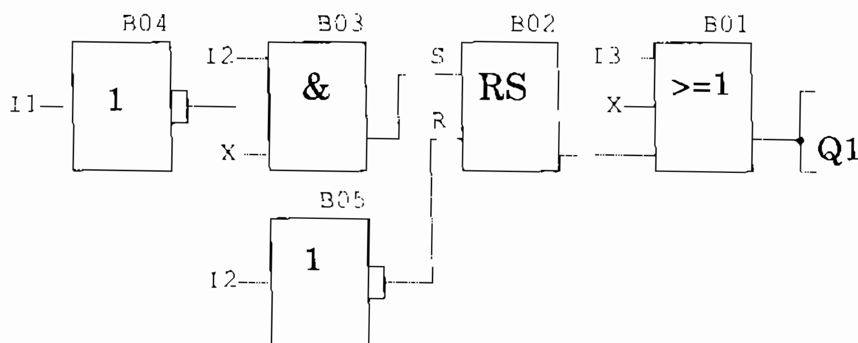
- I_1: tiếp điểm báo mực nước cao, khi mức cao thì I_1 = '0'.

- I_2: tiếp điểm báo mực nước thấp, khi mực thấp thì I_2 = '0'.

- I_3: công tắc chọn chế độ tự động hay chạy bằng tay.

- Nếu I_3 = '0' chạy chế độ tự động, nếu I_3 = '1' chạy ở chế độ bằng tay.

Trong mạch này chỉ cần đổi chéo hai tiếp điểm I_1 và I_2 thì hệ thống sẽ hoạt động theo nguyên lý ngược lại với hệ thống tự động bơm nước vào hồ cung cấp cho sinh hoạt và sản xuất.



Hình 6.2: Bơm nước thải

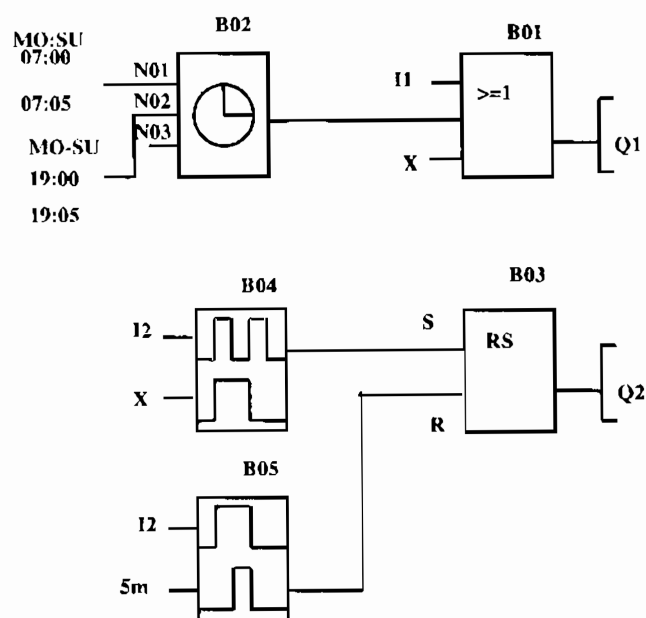
§ 6.4- HỆ THỐNG BƠM NƯỚC PHUN SƯƠNG NHÀ KÍNH

1) Yêu cầu

Một số loại cây trồng có yêu cầu được tưới nước mỗi ngày hai lần vào buổi sáng và buổi tối, mỗi lần tưới trong thời gian là 5 phút.

Một số loại cây khác có yêu cầu tưới nước cách ngày, hai ngày tưới một lần vào buổi tối, thời gian tưới là 5 phút.

2) Sơ đồ điều khiển



Hình 6.3: Bơm nước phun sương nhà kính

- I_1: Công tắc chọn chế độ tự động theo thời gian hay chọn chế độ điều khiển bằng tay.I_1 = '0' ở chế độ tự động.

- I_2: Tiếp điểm của bộ cảm biến quang điện, khi trời sáng I_2 = '0', khi trời tối I_2 = '1'.

Động cơ bơm nước Q_1 được điều khiển bởi hai khối: B02 đồng hồ thời gian thực và B01 cổng OR. Hai công-tắc thời gian được dùng là N_{01} chọn các ngày từ thứ hai (Mo) đến chủ nhật (Su) với thời điểm mở là 7 giờ sáng và tắt là 7 giờ 5 phút, N_{02} chọn các ngày từ thứ hai đến chủ nhật với thời điểm mở là 19 giờ và tắt là 19 giờ 5 phút. Nếu I_1 đóng, động cơ bơm nước ở chế độ bằng tay.

Động cơ bơm nước Q_2 được điều khiển bởi rơ-le chốt RS (khối B03), ngõ Set điều khiển bởi khối B04 là rơ-le xung và ngõ Reset điều khiển bởi khối B05 là rơ-le thời gian ON-Delay với thời gian trễ là 5 phút.

Giải thích nguyên lý hoạt động của Q_2:

- Khi ngày thứ nhất trời bắt đầu tối thì I_2 = '1' điều khiển rơ-le xung cho ra mức '1' vào ngõ Set của rơ-le chốt và động cơ Q_2 bắt đầu bơm nước. Lúc đó, khối B05 cũng bắt đầu tính thời gian trễ và sau 5 phút thì ngõ ra = '1', đưa vào ngõ Reset làm động cơ Q_2 ngừng bơm. Khi trời sáng vào ngày thứ hai thì I_2 = '0', nhưng rơ-le xung vẫn có ngõ ra ='1'. Tuy nhiên, do đã có lệnh Reset cho nên rơ-le chốt vẫn đang cho ra mức '0'.

- Khi ngày thứ hai trời tối thì I_2 lại có mức '1' và lần này chỉ làm ngõ ra của rơ-le xung xuống mức '0' nên cũng không điều khiển được rơ-le chốt và động cơ Q_2 cũng không bơm nước.

- Khi ngày thứ ba trời tối thì I_2 có mức '1', bây giờ rơ-le xung sẽ cho ra mức '1' vào ngõ Set của rơ-le chốt, động cơ Q_2 bắt đầu bơm nước. Tương tự, sau 5 phút của khối B05 thì động cơ cũng ngưng bơm, vì có mức '1' vào ngõ Reset.

Như vậy, hai ngày động cơ Q_2 mới được điều khiển bơm nước một lần.

CHƯƠNG 7

ỨNG DỤNG CỦA LOGO
TRONG TỰ ĐỘNG ĐÓNG MỞ CỬA

§ 7.1- ĐẠI CƯƠNG

Trong các xí nghiệp công nghiệp, các nhà hàng-khách sạn cao cấp, hay trong các hoạt động phục vụ cho đời sống, cho sinh hoạt khác, người ta cần một hệ thống cửa tự động mở khi có người (hay xe) vào ra và tự động đóng lại khi người hay xe đã qua khỏi cửa.

Đối với các hệ thống đóng mở cửa tự động như đã nêu trên, thường được thiết kế có hai bộ cảm biến loại thu phát hồng ngoại được đặt ở bên ngoài và bên trong cửa. Khi có người, hay xe, đến trước cửa thì tia hồng ngoại từ bộ phát sẽ phản chiếu về bộ thu và cho ra tín hiệu điều khiển đóng hay mở cửa.

Thông thường, người ta đặt tiếp điểm hành trình để giới hạn chu trình mở hay đóng cửa. Khi mở hết cửa thì tiếp điểm hành trình sẽ tác động ngắt mạch, khi đóng hết cửa tiếp điểm hành trình cũng sẽ tác động để ngắt mạch.

Trong chương này sẽ giới thiệu hai hệ thống điều khiển thông dụng là:

- Hệ thống tự động đóng mở cửa công nghiệp hay trong nhà hàng khách sạn.

- Hệ thống tự động đóng mở cửa cho các bãi xe.

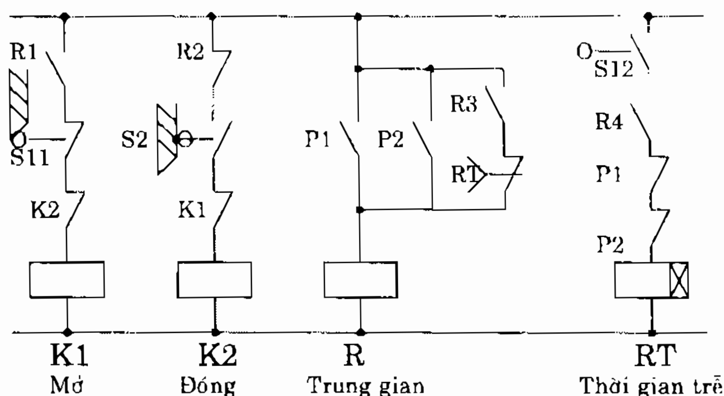
§ 7.2- TỰ ĐỘNG ĐÓNG MỞ CỬA CÔNG NGHIỆP

1) Sơ đồ điều khiển có tiếp điểm

- S_1: Tiếp điểm giới hạn khi mở cửa.

- S_2: Tiếp điểm giới hạn khi đóng cửa.
- $P_1 - P_2$: Cảm biến tia hồng ngoại ở trong và ở ngoài cửa.

Sơ đồ được vẽ ở trạng thái cửa đang đóng, nên công tắc giới hạn S_2 bị tác động làm hở mạch.



Hình 7.1: Điều khiển đóng mở cửa tự động

Khi có người đến trước cửa thì bộ cảm biến P_1 hay P_2 sẽ đóng nên R trung gian sẽ có điện, đóng tiếp điểm R_3 duy trì, đóng tiếp điểm R_1 để cấp điện cho cuộn K_1, hở tiếp điểm thường đóng R_2 để khoá chéo K_2, đồng thời đóng tiếp điểm R_4 nằm chờ cấp nguồn cho rơ-le thời gian R_T.

Khi cuộn K_1 có điện, sẽ điều khiển động cơ mở cửa. Khi cửa đã mở hết thì công tắc S_{11} bị tác động làm hở mạch cấp nguồn cho K_1, động cơ tự động ngừng. Lúc đó, công tắc thường hở S_{12} đóng lại chờ cấp nguồn cho rơ-le thời gian R_T.

Khi còn người đi qua cửa thì các tiếp điểm thường đóng P_1-P_2 vẫn bị tác động làm hở mạch nên R_T vẫn chưa có điện. Khi hết người qua cửa thì các tiếp điểm P_1-P_2 trên R_T sẽ đóng lại làm R_T có điện và sau thời gian trễ loại On-Delay, tiếp điểm R_T thường đóng sẽ hở ra làm R trung gian mất điện. Lúc đó, tiếp điểm R_1 hở nên K_1

mất điện, R_2 đóng lại nên K_2 có điện (vì vào lúc đó cửa đã mở nên S_2 đã đóng lại). Cuộn K_2 sẽ điều khiển động cơ đóng cửa.

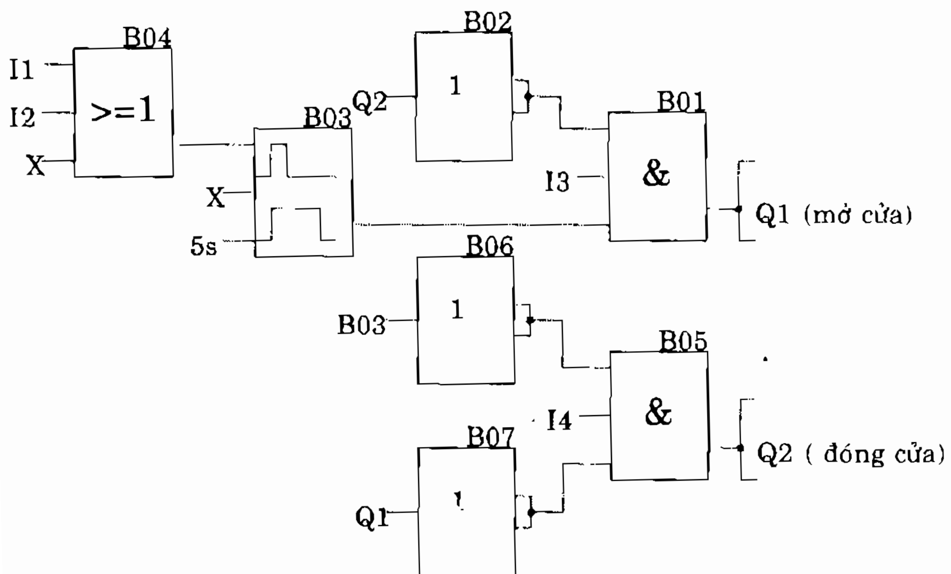
Khi cửa đã đóng hết thì tiếp điểm S_2 bị tác động hở mạch nên cuộn K_2 mất điện điều khiển động cơ ngừng.

2) Sơ đồ điều khiển dùng Logo

- I1 – I2: bộ cảm biến dùng tia hồng ngoại.
- I3: tiếp điểm giới hạn khi mở cửa hết I3 = '0'.
- I4: tiếp điểm giới hạn khi đóng hết cửa I4 = '0'.

Khi có người đến gần cửa, bộ cảm biến I1 hay I2 có mức '0' và sau thời gian trễ của khối Off-Delay (B03) sẽ có mức '0', qua khối NOT (B06) lên mức '1' sẽ điều khiển Q2 cấp điện cho động cơ đóng cửa. Khi cửa đóng hết giới hạn thì I4 = '0' nên Q2 = '0' điều khiển động cơ ngừng.

Hai khối NOT (B02 và B07) có tác dụng khoá chéo.



Hình 7.2: Sơ đồ điều khiển dùng Logo

§ 7.3- TỰ ĐỘNG ĐÓNG MỞ CỬA CHO CÁC BÃI XE

1) Yêu cầu

Nếu trong bãi chưa đầy xe, khi có xe đến thì tự động mở cửa ngõ vào cho xe vào, bộ đếm sẽ đếm tăng số lượng xe trong bãi lên.

Sau khi xe qua cửa, sau 1 giây cửa sẽ tự động đóng lại.

Nếu trong bãi đã đầy xe sẽ có đèn báo hiệu và không mở cửa.

Khi có xe ra thì tự động mở cửa ngõ ra cho xe ra và bộ đếm sẽ đếm giảm số lượng xe trong bãi xuống. Sau khi xe qua cửa, sau 1 giây cửa sẽ tự động đóng lại.

Khi có hai xe đến cùng lúc ở cửa ngõ vào và ngõ ra thì sẽ ưu tiên cho xe ngõ ra. Sau khi xe đã ra xong, đóng cửa ngõ ra mới cho xe vào để bộ đếm không bị đếm sai.

2) Sơ đồ điều khiển dùng Logo (Hình 7.3)

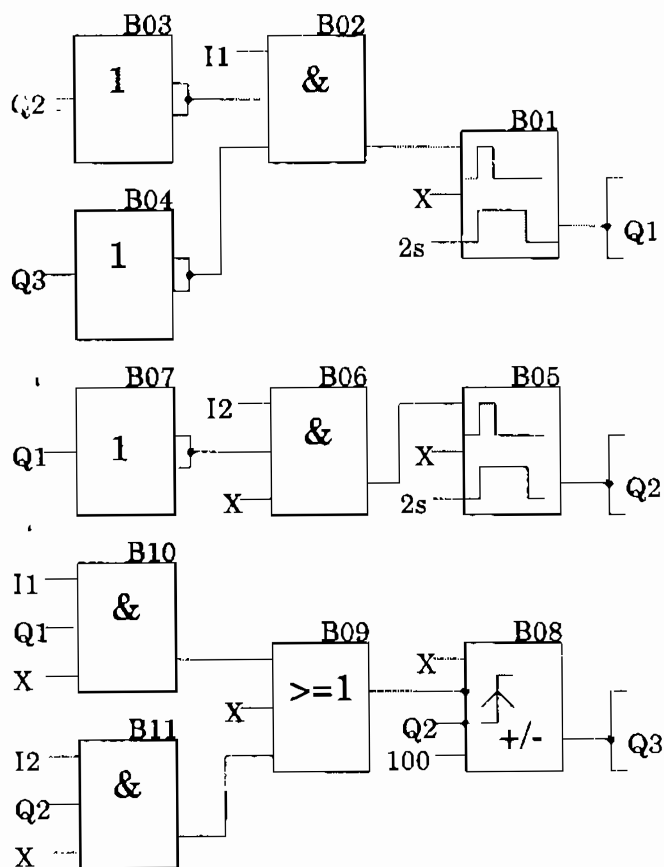
- I_1: bộ cảm biến quang ở ngõ vào, khi có xe vào I_1 = '1'.
- I_2: bộ cảm biến quang ở ngõ ra, khi có xe ra I_2 = '1'
- Q_1: động cơ mở cửa cho xe vào.
- Q_2: động cơ mở cửa cho xe ra.
- Q_3: đèn báo hiệu, khi đủ 100 xe trong bãi thì Q_3 = '1'.

Khi có xe đến ngõ vào, I_1 = '1', nếu xe chưa đầy bãi thì Q_3 = '0' và nếu không có xe ra thì Q_2 = '0'. Lúc đó, B02 = '1' sẽ điều khiển mở cửa Q_1 và đóng lại khi xe qua sau thời gian trễ Off-Delay (B01).

Khi có xe ra đến ngõ ra, I_2 = '1' và nếu không có xe vào thì Q_1 = '0'. Lúc đó, B06 = '1' sẽ điều khiển mở cửa Q_2 và đóng lại khi xe qua sau có thời gian trễ Off-Delay (B05).

Khi có xe vào I_1='1' và mở cửa Q_1, bộ đếm B08 sẽ đếm lên. Khi có xe ra và mở cửa Q_2 thì bộ đếm B08 sẽ đếm xuống. Khi đầy xe (100 xe) thì Q_3 = '1' và sẽ khoá khối B02 không cho mở cửa Q_1.

Để tránh đếm số lượng xe sai, mỗi thời điểm chỉ mở một cửa để bộ đếm chỉ đếm lên hay đếm xuống.



Hình 7.3: Đóng mở cửa tự động dùng Logo

CHƯƠNG 8

ỨNG DỤNG CỦA LOGO TRONG TỰ ĐỘNG ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ

§ 8.1- ĐẠI CƯƠNG

Trong lĩnh vực trang bị điện cho các máy công nghệ hay các máy công cụ hoặc phụ trợ cho sản xuất, các nguyên tắc tự động điều khiển thường gặp như:

- Điều khiển nhiều động cơ chạy tuần tự hay dừng tuần tự
- Động cơ khởi động kiểu sao – tam giác để giới hạn dòng
- Động cơ đấu kiểu tam giác – sao kép để đổi tốc độ
- Điều khiển tự động máy nén khí
- Điều khiển tự động hệ thống lạnh công nghiệp...

Với bộ PLC Logo, việc thực hiện các nguyên tắc tự động điều khiển trên sẽ trở nên rất đơn giản.

Trong chương này sẽ giới thiệu các mạch điều khiển động cơ chạy tuần tự và dừng tuần tự theo nhiều kiểu khác nhau.

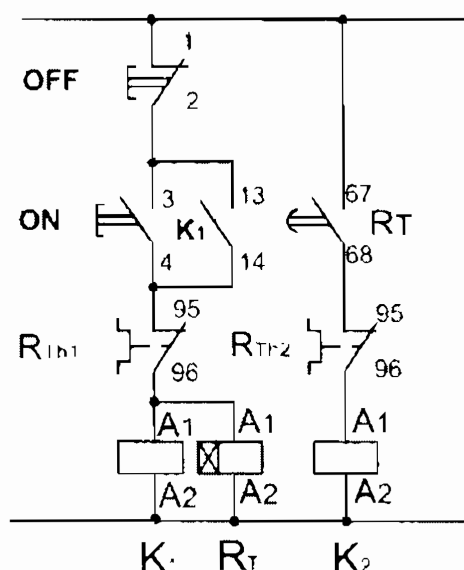
§ 8.2- ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ CHẠY TUẦN TỰ

1) Sơ đồ có tiếp điểm

- $\overline{I_1} = OFF$ (tiếp điểm thường đóng)
- $\overline{I_3} = R_{Th1}$ (tiếp điểm thường đóng)
- $\overline{I_4} = R_{Th2}$ (tiếp điểm thường đóng)

- I_2 = *ON* (tiếp điểm thường hở)

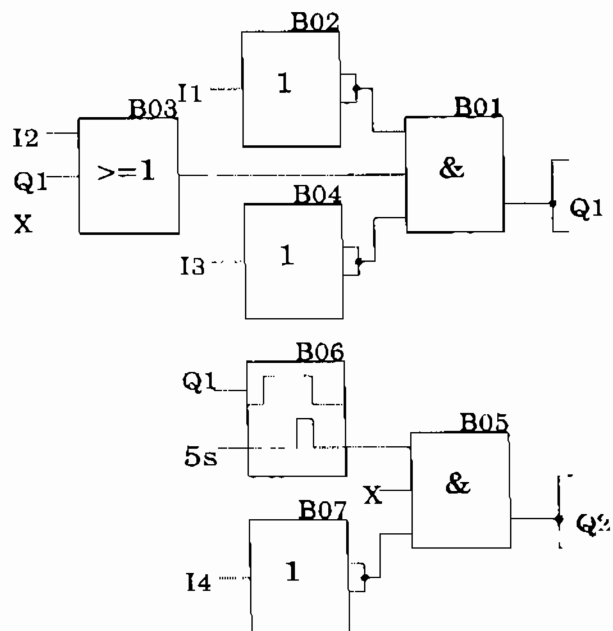
- T1 = R_T (rơ-le thời gian On – delay)



Hình 8.1: Sơ đồ tiếp điểm

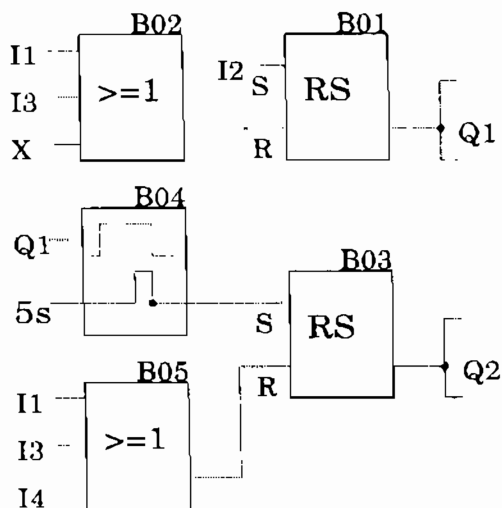
2) **Sơ đồ điều khiển dùng Logo**

- I_1: nút OFF nhưng bình thường hở
- I_2: nút ON
- I_3: R_{Th1} nhưng bình thường hở
- I_4: R_{Th2} nhưng bình thường hở
- Q_1, Q_2: K_1, K_2



Hình 8.2: Sơ đồ trên Logo

3) **Sơ đồ dùng rơ-le chốt** (Hình 8.3)



Hình 8.3: Sơ đồ dùng rơ-le chốt

Với PLC Logo, có thể dùng chức năng rơ-le chốt thì mạch điều khiển sẽ đơn giản hơn.

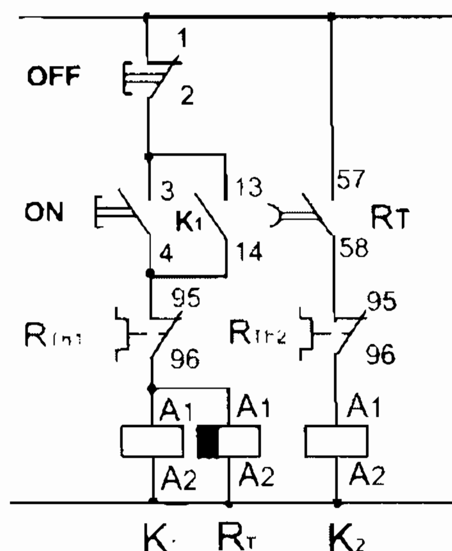
Khi I_2 = '1', rơ-le chốt RS (B01) ra = '1' điều khiển Q_1 chạy. Sau thời gian trễ 5s của B04, rơ-le chốt (B03) được điều khiển ra bằng '1' và Q_2 chạy.

Khi I_1 hay I_3 lên '1', sẽ Reset cả hai khối B01, B03 làm Q_1, Q_2 ngừng.

Khi I_4 lên '1' thì chỉ có B03 bị Reset và chỉ có Q_2 ngừng.

§8.3- ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ NGỪNG TUẦN TỰ

1) Sơ đồ có tiếp điểm



Hình 8.4: Sơ đồ tiếp điểm

- $\overline{I_1} = OFF$ (tiếp điểm thường đóng)

- $\overline{I_3} = R_{Th1}$ (tiếp điểm thường đóng)

- $\overline{I_4} = R_{Th2}$ (tiếp điểm thường đóng)

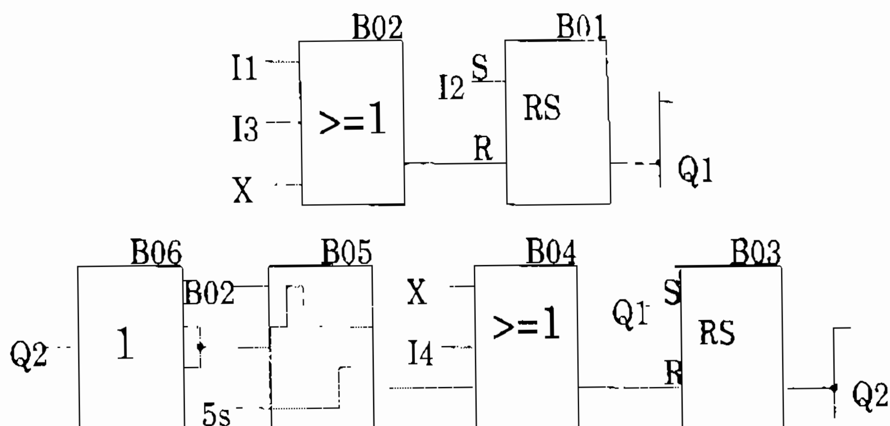
- I_2 = *ON* (tiếp điểm thường hở)

- T1 = R_T (rơ-le thời gian Off - delay)

2) Sơ đồ điều khiển dùng Logo

Giống như sơ đồ trên, chỉ thay khối On-Delay B04 bằng khối Off-Delay.

3) Sơ đồ dùng rơ-le chốt

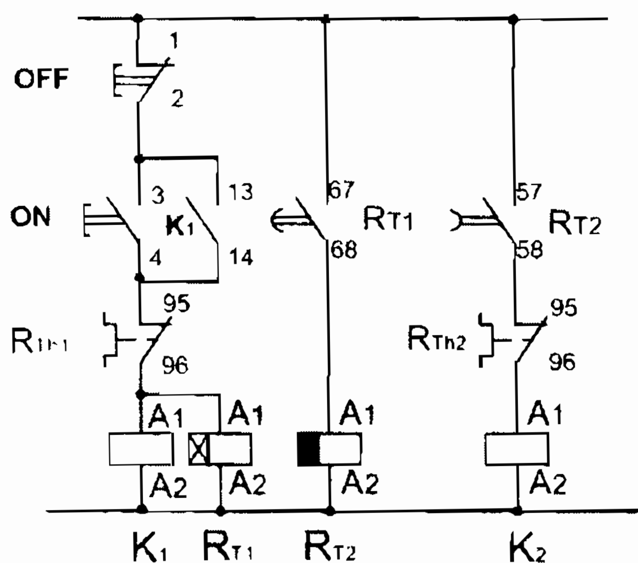


Hình 8.5: Sơ đồ trên Logo

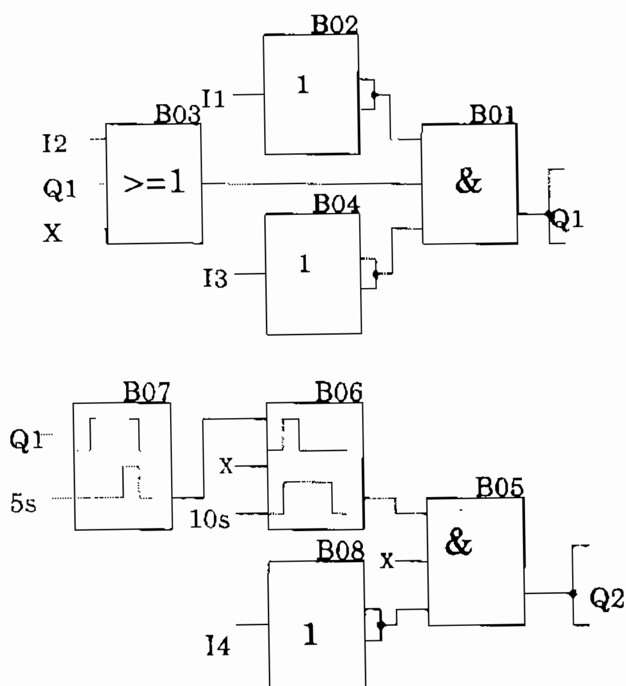
Khi Q_1 chạy sẽ điều khiển Q_2 chạy ngay. Khi Q_1 ngừng thì sau thời gian trễ của rơ-le On-Delay thì Q_2 ngừng. Như vậy, trong sơ đồ dùng rơ-le chốt, khối Off-Delay đã được thay bằng khối On-Delay (B05).

§8.5- ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ CHẠY VÀ NGỪNG TUẦN TỰ

1) Động cơ M1 chạy trước và ngừng trước M2



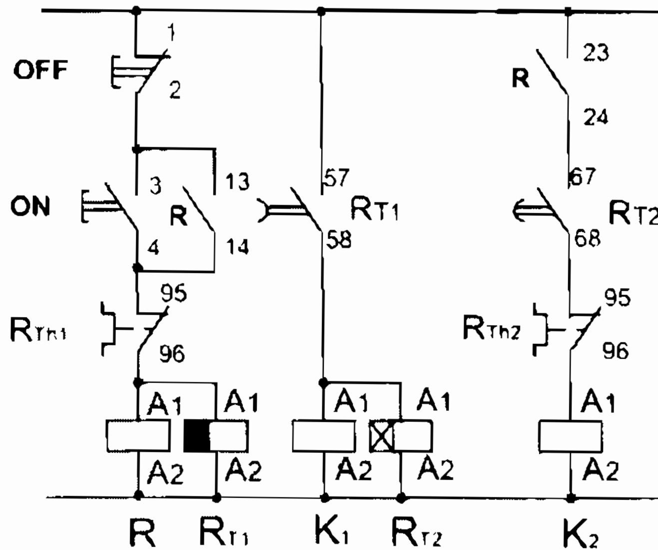
Hình 8.6: Sơ đồ tiếp điểm



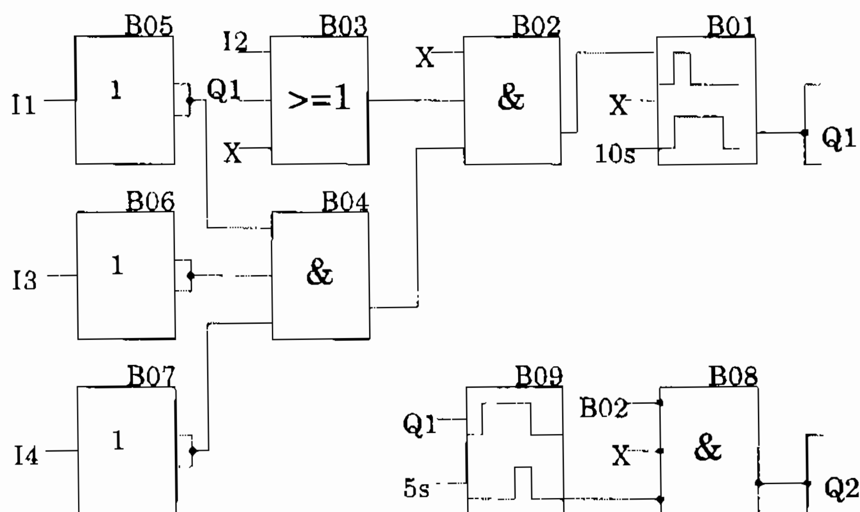
Hình 8.7 : Sơ đồ điều khiển dùng Logo

- I_1: nút OFF (thường hở)
- I_2: nút ON (thường hở)
- I_3: rơ-le nhiệt R_{Th1} (thường hở)
- I_4: rơ-le nhiệt R_{Th2} (thường hở)
- B06: rơ-le thời gian OFF-Delay
- B07: rơ-le thời gian ON-Delay

2) Động cơ M1 chạy trước và ngừng sau M2



Hình 8.8: Sơ đồ điều khiển có tiếp điểm



Hình 8.9: Sơ đồ trên Logo

- B01: rơ-le thời gian OFF-Delay
- B09: rơ-le thời gian ON-Delay

Trong chương này, chúng tôi xin giới thiệu thêm một số chương trình tự động điều khiển dùng PLC Logo, với các yêu cầu cụ thể, để bạn đọc tự thiết kế mạch điều khiển.

§8.6- TỰ ĐỘNG ĐIỀU KHIỂN MÁY NÉN KHÍ CÔNG NGHIỆP

1) Trang bị điện

- M_1: động cơ bơm nước giải nhiệt
- M_2: động cơ bơm dầu bôi trơn
- M_3: động cơ máy nén khí
- P_1: tiếp điểm áp suất nước giải nhiệt

- P_2: tiếp điểm áp suất dầu bôi trơn
- P_3: tiếp điểm áp suất khí trong bình chứa
- Y: van điện từ để nạp khí vào bình chứa.

2) Yêu cầu công nghệ

Máy có thể chạy ở hai chế độ: tự động và bằng tay.

a) Chế độ tự động: khi ấn nút ON thì M_1 chạy để bơm nước giải nhiệt. Khi đủ áp suất nước giải nhiệt và sau 5 giây thì M_2 tự động chạy để bơm dầu bôi trơn. Khi đủ áp suất dầu bôi trơn và sau 8 giây thì M_3 tự động chạy để nén khí ở chế độ không tải. Động cơ M_3 chạy không tải 3 giây và nếu áp suất khí trong bình chưa đạt mức giới hạn thì van điện từ Y có điện để mở van nạp khí vào bình chứa, M_3 chạy ở chế độ có tải.

Khi quá áp suất khí trong bình chứa, M_3 trở lại chế độ không tải. Nếu thiếu áp suất dầu bôi trơn, M_3 tự động ngừng. Nếu thiếu áp suất nước giải nhiệt, M_2 và M_3 ngừng.

b) Ở chế độ bằng tay: nếu quá áp suất khí trong bình kéo dài hơn 30 giây thì cả ba động cơ đều ngừng. Muốn hoạt động lại phải ấn nút ON. Muốn ngừng thì phải ấn nút OFF.

§8.7- TỰ ĐỘNG ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ BĂNG TẢI

1) Trang bị điện

- M_1: động cơ sản xuất chính
- M_2: động cơ kéo băng tải đưa nguyên liệu vào máy
- M_3: động cơ cung cấp nguyên liệu trên băng tải.

2) Yêu cầu công nghệ

- Khi ấn ON: M_1 chạy trước không tải, sau 5 giây M_2 chạy để chuẩn bị đưa nguyên liệu vào máy, sau 3 giây M_3 chạy để cấp nguyên liệu lên băng tải. Lúc đó, M_1 hoạt động có tải để sản xuất.

- Khi ấn OFF: M_3 ngừng trước, sau 2 giây M_2 ngừng và sau 4 giây M_1 ngừng.

- Khi M_1 quá tải: M_1, M_2, M_3 ngừng tức thời.

- Khi M_2 quá tải: M_2, M_3 ngừng tức thời và M_1 ngừng sau 4 giây.

- Khi M_3 quá tải: M_3 ngừng tức thời, sau 2 giây M_2 ngừng và sau 4 giây M_1 ngừng (giống như ấn nút OFF).

§8.8- TỰ ĐỘNG ĐIỀU KHIỂN THANG MÁY CÔNG NGHIỆP

1) Trang bị điện

- M: động cơ chính có thể quay hai chiều để nâng và hạ hàng.

- Thang máy 3 tầng, mỗi tầng có ba nút gọi thùng hàng và nút điều khiển thùng hàng đến tầng khác.

- Mỗi tầng có hệ thống cảm biến quang điện để điều khiển dừng khi thùng hàng đến tầng đó.

- Mỗi tầng và thùng hàng đều có công-tắc an toàn cửa để đảm bảo cửa đã đóng thì thang máy mới hoạt động.

2) Yêu cầu công nghệ

- Thang máy chỉ có thể vận hành khi đã có tín hiệu cho phép vì để đảm bảo an toàn.

- Động cơ quay thuận khi có tín hiệu đi lên, quay ngược khi có tín hiệu đi xuống. Động cơ ngừng khi có tín hiệu hoàn thành lệnh.

- Đây là một mạch điều khiển khá phức tạp, cần học qua trang bị điện có tiếp điểm và trang bị điện không tiếp điểm.

CHƯƠNG 9

CÁC CHỨC NĂNG SF MỚI TRONG LOGO

§9.1- ĐẠI CƯƠNG

PLC Logo sau khi được sản xuất, áp dụng trong thực tế công nghiệp đã đạt hiệu quả sản xuất nhờ các tính năng ưu việt của nó.

Tại Việt Nam, nhiều cơ sở sản xuất, xí nghiệp lớn nhỏ, trường học, công sở... đã sử dụng thành công Logo với nhiều ứng dụng như:

- Điều khiển chiếu sáng các loại
- Điều khiển bơm cấp thoát nước, bơm nước nhà kính
- Điều khiển động cơ, băng tải
- Điều khiển tự động đóng mở cửa, bãi xe
- Điều khiển máy nén khí, máy lạnh công nghiệp
- Điều khiển máy nâng hàng
- Điều khiển báo giờ, reo chuông tự động

Các loại PLC Logo đời mới lại được tích hợp thêm nhiều tính năng mới tiện lợi và phong phú hơn rất nhiều so với trước.

Các chức năng đặc biệt mới trong Logo bao gồm:

1- Rơ-le thời gian On-Off Delay

2- Rơ-le thời gian On-Off Delay ngẫu nhiên

3- Rơ-le thời gian Off-Delay có tín hiệu báo

4- Mạch tạo xung đơn ổn dùng mức cao ở ngõ vào

5- Mạch tạo xung đơn ổn dùng cạnh lên của xung ở ngõ vào

6- Mạch tạo xung vuông không đồng bộ

7- Rơ-le xung kích theo độ rộng xung

8- Công-tắc thời gian theo ngày tháng

9- Bộ đếm giờ vận hành máy

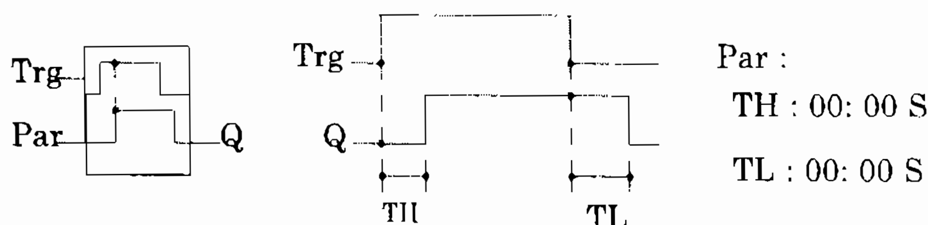
10- Bộ điều khiển theo tần số xung

11- Ngõ ra ảo M_1-M_8

Trong chương này sẽ giới thiệu cách sử dụng các chức năng đặc biệt (SF) mới được giới thiệu trên.

§9.2- RƠ-LE THỜI GIAN ON-OFF DELAY

Chức năng này nằm trong menu SF.



Hình 9.1: Ký hiệu và giản đồ thời gian On-Off Delay

- Trg: (Trigger) là ngõ điều khiển. Khi Trg lên '1' thì sau thời gian trễ On-delay, ngõ ra Q lên '1'. Khi Trg xuống '0' thì sau thời gian trễ Off-delay, ngõ ra Q xuống '0'.

- Par: (Parameter) vào Par để chỉnh thời gian On-delay và Off-delay:

. TH là thời gian trễ On-delay, từ khi ngõ Trg lên mức '1', sau thời gian TH, ngõ ra Q lên mức '1'

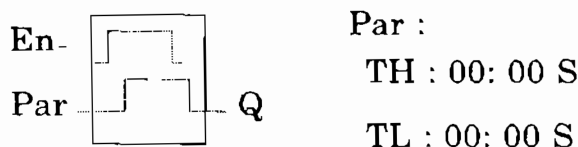
. TL là thời gian trễ Off-delay, từ khi ngõ Trg xuống mức '0', sau thời gian trễ TL ngõ ra Q xuống mức '0'.

Với chức năng On-Off delay, việc điều khiển các động cơ chạy tuần tự và dừng tuần tự sẽ rất đơn giản.

§9.3- RƠ-LE THỜI GIAN ON-OFF DELAY NGẪU NHIÊN

Chức năng này nằm trong menu SF.

Ký hiệu của rơ-le thời gian On-Off delay như trong hình 10.2

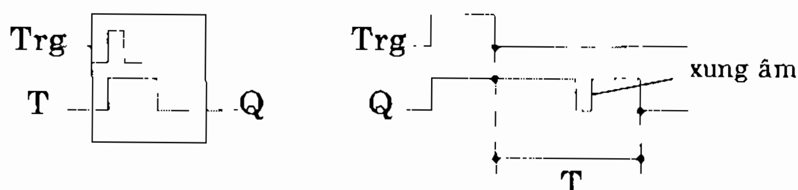


Hình 9.2: Rơ-le On-Off delay ngẫu nhiên

Tương tự rơ-le thời gian On-Off delay nhưng thay đổi ngõ Trg bằng ngõ En (Enable: cho phép).

Vào mục Par để chọn thời gian TH (cho On-delay) và TL (cho Off-delay), nhưng khi hoạt động thì thời gian sẽ là ngẫu nhiên. Thời gian On-delay sẽ từ 0 giây đến TH, thời gian Off-delay sẽ từ 0 giây đến TL.

§9.4- RƠ-LE THỜI GIAN OFF-DELAY CÓ TÍN HIỆU BÁO



Hình 9.3: Rơ-le thời gian Off-delay có tín hiệu báo

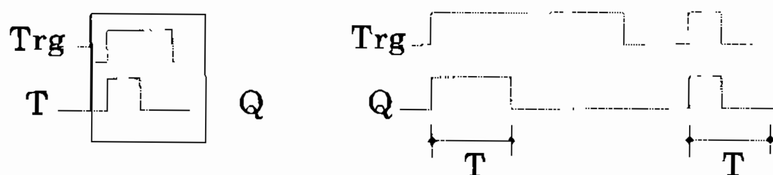
Ký hiệu và giản đồ thời gian của rơ-le Off-delay có tín hiệu báo trong hình 9.3, tương tự như rơ-le Off-delay nhưng không có ngõ reset.

Khi ngõ Trg= '1' thì ngõ ra Q= '1'. Khi ngõ Trg xuống '0' thì ngõ ra Q sau thời gian trễ sẽ xuống '0', nhưng trước khi hết thời gian trễ T thì ngõ ra sẽ có một xung âm xuống, trong một thời gian ngắn, rồi lên cao lại và sau khi đúng thời gian trễ T, ngõ ra Q mới xuống '0' ổn định. Thời gian xung âm tỉ lệ theo thời gian T.

Xung âm ở ngõ ra trước khi kết thúc thời gian trễ có tác dụng như tín hiệu báo hay dùng để thực hiện một lệnh điều khiển chuẩn bị trước.

§9.5- TẠO XUNG ĐƠN ỔN DÙNG MỨC CAO Ở NGÕ VÀO

Chức năng này nằm trong menu SF.



Hình 9.4 : Ký hiệu, giản đồ thời gian mạch tạo xung đơn ổn

- Trg: ngõ điều khiển, khi Trg='1' thì ngõ ra Q bắt đầu lên '1' để cho ra xung. Sau thời gian chỉnh định T, ngõ ra Q tự xuống mức '0'.

Nếu ngõ Trg xuống '0' trong khi còn thời gian trễ T thì ngõ ra Q cũng xuống '0' tức thời.

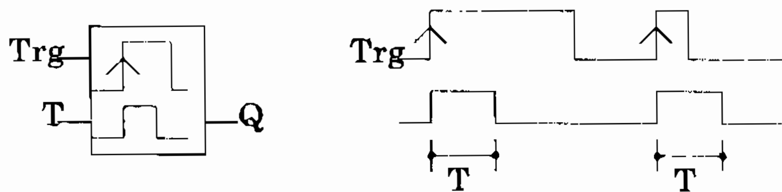
- T: (Time) để chọn độ rộng của xung đơn ổn.

Chức năng này thường được dùng trong các dây chuyền sản xuất, chế biến lương thực, thực phẩm, rượu bia, nước ngọt...

§9.6- MẠCH TẠO XUNG ĐƠN ỔN DÙNG CẠNH LÊN CỦA XUNG NGÕ VÀO

Mạch tạo xung đơn ổn dùng mức cao hình 9.4 chỉ cho ra xung khi ngõ vào Trg còn ở mức cao '1'. Nếu ngõ vào Trg xuống mức '0' thì tức thời chấm dứt xung ra.

Đối với mạch tạo xung đơn ổn dùng cạnh lên của xung kích ngõ vào, chỉ cần xung kích có thời gian rất ngắn đặt vào ngõ Trg, sau đó ngõ vào Trg xuống mức '0', ngõ ra vẫn cho ra xung chuẩn đơn ổn đúng thời gian T định trước.



Hình 9.5: Ký hiệu và giản đồ thời gian rơ-le đơn ổn dùng cạnh lên

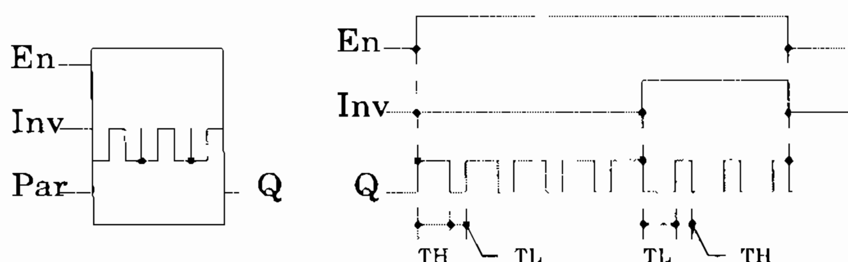
Hình 9.5 cho thấy xung ngõ vào có thời gian dài hay ngắn vẫn không ảnh hưởng đến thời gian tạo xung ra T.

§9.7- MẠCH TẠO XUNG VUÔNG KHÔNG ĐỒNG BỘ (Asynchronous Pulse)

Mạch này còn có thể gọi bằng tên khác dễ hiểu hơn là "Mạch tạo xung vuông không đối xứng".

Trong chương 4 có giới thiệu chức năng "Mạch tạo xung đồng hồ ". Đây là mạch tạo xung vuông đối xứng với thời gian ngõ ra Q ở mức cao '1' là T và thời gian ngõ ra Q ở mức thấp '0' là T.

Mạch tạo xung vuông không đồng bộ cho phép tạo ra các xung vuông không đối xứng với thời gian ngõ ra Q ở mức cao TH và thời gian ngõ ra Q ở mức thấp TL khác nhau.



Hình 9.6: Ký hiệu và giản đồ thời gian mạch tạo xung vuông không đồng bộ

- En: (Enable) cho phép : khi ngõ En='1' thì mạch tạo xung vuông ở ngõ ra, En='0' thì ngõ ra hết xung vuông, Q='0'

- Inv: (Inverse: đảo ngược) khi Inv = '0', xung ra có mức cao với thời gian TH, mức thấp với thời gian TL. Khi Inv = '1', xung ra bị đảo ngược với thời gian mức cao là TL, thời gian mức thấp là TH.

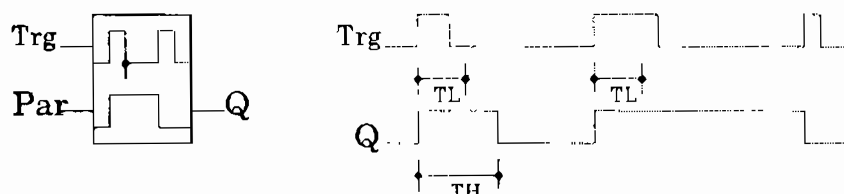
- Par: (Parameter) vào để chọn khoảng thời gian TH và TL. Đơn vị thời gian có thể chọn là giây, phút hay giờ. Cả hai thông số TH và TL thường có cùng đơn vị thời gian.

§9.8- RƠ-LE XUNG ĐIỀU KHIỂN THEO ĐỘ RỘNG XUNG

Rơ-le này còn gọi là rơ-le có hai chức năng: chức năng tạo xung chuẩn kiểu đơn ổn và chức năng rơ-le xung loại thông thường.

Rơ-le xung loại thông thường, được giới thiệu trong chương 4 là loại rơ-le điều khiển đổi trạng thái ngõ ra bằng cạnh lên của xung kích đưa vào ngõ Trg.

Rơ-le xung điều khiển theo độ rộng xung ở ngõ vào có ký hiệu và giản đồ thời gian như sau:



Hình 9.7: Rơ-le xung điều khiển theo độ rộng xung

Nếu ngõ vào Trg nhận xung kích có thời gian ngắn hơn TL thì ngõ ra Q chỉ có mức '1' ứng với độ rộng xung là TH. Đây là chức năng tạo xung chuẩn kiểu đơn ổn.

Nếu ngõ vào Trg nhận xung kích có thời gian dài hơn TL thì ngõ ra Q sẽ giữ luôn trạng thái '1'. Đây là chức năng của rơ-le xung loại thông thường.

Khi ngõ ra Q ở mức '1', nếu ngõ vào Trg lại nhận xung kích lên mức '1', thì ngõ ra Q xuống mức không tức thời.

§9.9- CÔNG-TẮC THỜI GIAN THEO NGÀY THÁNG

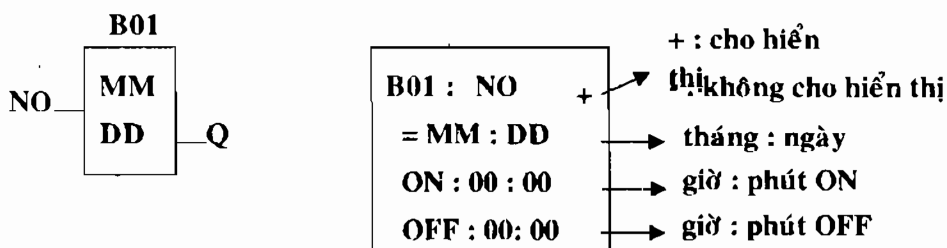
(Twelve-month time switch = công-tắc thời gian 12 tháng)

Khi chọn chức năng này, đưa con trỏ đến vị trí NO, ấn OK thì sẽ có màn hình hiển thị cho phép cài đặt các thông số như hình 9.8.

Chọn ngày tháng: MM : DD

Hai số đầu tiên bên trái để chọn tháng (từ 01 đến 12).

Hai số sau hai dấu chấm để chọn ngày (từ 01 đến 31).



Hình 9.8: Công-tắc thời gian theo ngày tháng trong năm

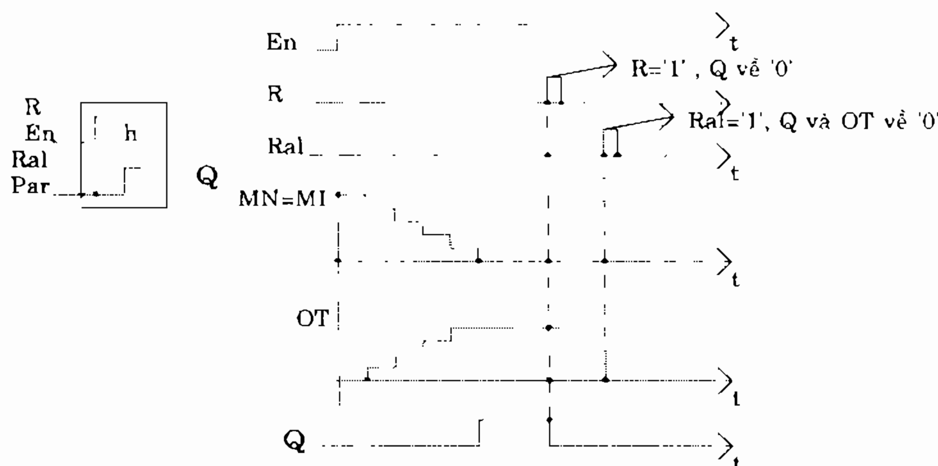
Trong các PLC Logo có đồng hồ (có chữ C trong model) như 24RC - 230RC - 24RCL - 230RCL.... Khi bị mất điện, đồng hồ bên trong Logo vẫn chạy nhờ nguồn dự trữ. Thời gian dùng nguồn dự trữ phụ thuộc vào nhiệt độ môi trường. Ở nhiệt độ 25°C thì nguồn dự trữ dùng được trong 80 giờ.

§9.10- BỘ ĐẾM GIỜ VẬN HÀNH MÁY (Operating Hours Counter)

Trong công nghiệp, một số thiết bị công nghệ hay phụ trợ cần có bộ đếm giờ vận hành để ấn định số lượng sản phẩm, đánh giá các thông số các chỉ tiêu kỹ thuật trong sản xuất...

Thí dụ: .máy nén khí có đồng hồ đếm số giờ chạy có tải và số giờ chạy không tải, để xác định mức độ tiêu thụ khí nén trong sản xuất trong từng khoảng thời gian...

.trạm bơm nước thải, hay bơm nước cấp, có đồng hồ đếm số giờ động cơ bơm hoạt động để xác định lượng nước sử dụng.



Hình 9.9: Bộ đếm giờ vận hành của hệ thống

- R: (Reset) ngõ R = 0, mạch sẽ đếm thời gian vận hành (nếu Ral=0); ngõ R = 1, sẽ reset ngõ ra Q về '0'

- En: (Enable: cho phép) khi ngõ En = '1' thì mạch bắt đầu đếm giờ vận hành.

- Ral: (Reset all) ngõ reset tất cả về '0' (Q='0' và OT='0')

- Ral= '0': mạch thực hiện đếm thời gian vận hành (nếu ngõ R= '0')
- Ral= '1': mạch không thực hiện đếm thời gian và sẽ reset ngõ ra Q về '0' và thời gian vận hành đã đếm được OT về '0'.

(OT: (Operating Time) thời gian vận hành đã đếm được)

- Par (Parameter): chọn giới hạn thời gian vận hành MI.

MI có giá trị từ 0000 đến 9999 giờ.

Khi bắt đầu vận hành (En = '1'), bộ đếm sẽ đếm thời gian vận hành và cho ra giá trị OT.

Thời gian vận hành còn lại sẽ là:

MN = MI – OT

Thí du: Chỉnh thời gian vận hành là MI = 8 giờ, sau khi vận hành được 2 giờ thì OT = 2 giờ.

Suy ra, thời gian vận hành còn lại là:

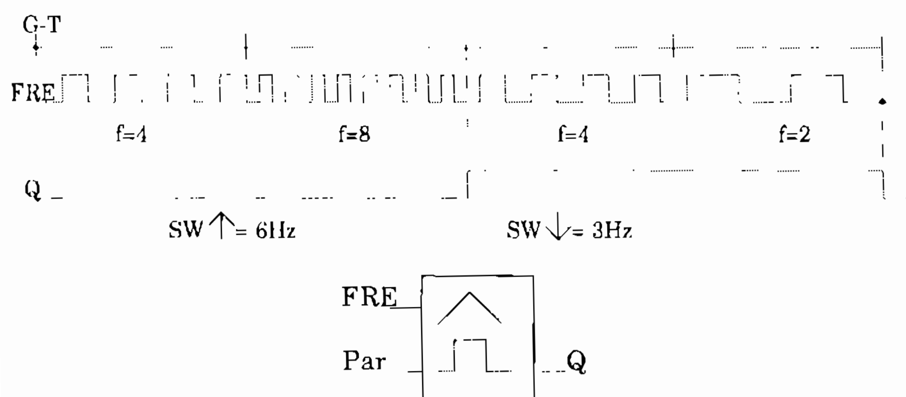
MN = MI – OT = 5 – 2 = 3 giờ.

Khi OT càng tăng thì MN càng giảm.

§9.11- BỘ ĐẾM TẦN SỐ XUNG KÍCH (Trigger)

Trong lĩnh vực điều khiển tự động công nghiệp, nhiều tín hiệu được mã hoá bằng cách thay đổi tần số xung kích để phân biệt loại tín hiệu điều khiển.

Thí du: Ánh sáng hồng ngoại trong các bộ thu phát quang điện được mã hoá bằng các xung vuông có tần số khác nhau. Bộ cảm biến tia hồng ngoại sẽ có mạch giải mã để nhận đúng tín hiệu điều khiển nhờ mạch đếm tần số xung kích.



Hình 9.10: Ký hiệu và giản đồ thời gian mạch đếm tần số xung kích

- FRE: (Frequency) nhận xung kích ở ngõ vào để đếm

  - Ngõ vào I_{11} và I_{12} cho bộ đếm tốc độ cao (tối đa 1 KHz)
  - Những ngõ còn lại cho các bộ đếm tốc độ thấp.

- PAR: (Parameter) chọn các thông số ngưỡng cao, ngưỡng thấp và chọn khoảng thời gian đếm:

  - SW↑ (Switch-on Threshold): chọn tần số ngưỡng cao (từ 0000 đến 9999)
  - SW↓ (Switch-off Threshold) : chọn tần số ngưỡng thấp (từ 0000 đến 9999)
  - G_T : chọn thời gian đo xung vào (từ 00,05 giây đến 99,95 giây)
  - + : giá trị các thông số có thể thay đổi trong khi vận hành.
  - - : giá trị các thông số không thể thay đổi trong khi vận hành mà chỉ có thể thay đổi khi lập trình.

Bộ đếm tần số xung kích đo tín hiệu xung vào ngõ FRE. Các xung được đo trong khoảng thời gian G_T. Nếu các giá trị đo này lớn hơn giá trị ngưỡng trên SW↑ và giá trị ngưỡng dưới SW↓ thì ngõ ra Q lên mức '1'. Ngõ ra Q sẽ về mức '0' khi tần số xung vào FRE có giá trị nhỏ hơn giá trị ngưỡng dưới SW↓.

Thí dụ: Chọn SW↑=6Hz, SW↓=3Hz trong thời gian đo là G_T=1s.

Nếu: FRE= 4Hz ⇒ Q='0'

FRE= 8Hz ⇒ Q='1'

Sau đó, FRE giảm xuống = 4Hz thì Q vẫn = '1'

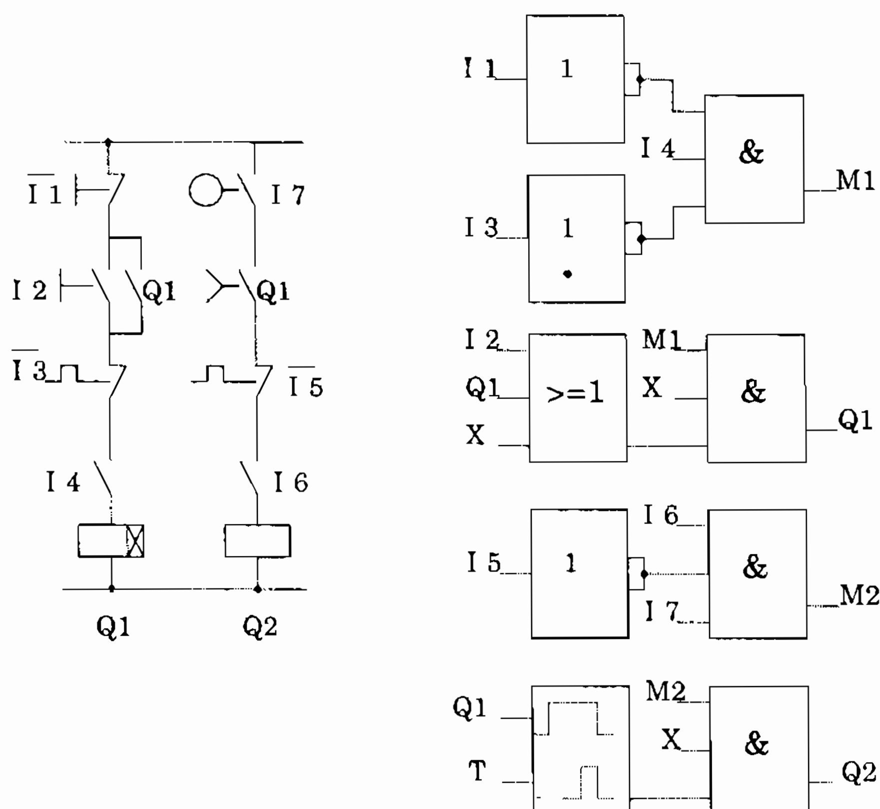
Nếu: FRE= 2Hz (<3Hz) thì Q='0'

§9.12- NGÕ RA ẢO – RƠ-LE TRUNG GIAN

Trong hệ thống điều khiển có tiếp điểm, người ta dùng rơ-le trung gian để đóng ngắt các tiếp điểm, điều khiển các cuộn dây của công-tắc-tơ hay các đèn tín hiệu, chứ không dùng để đóng ngắt các tải công suất.

Trong các loại PLC Logo đời mới được tích hợp thêm một số ngõ ra ảo - chức năng như rơ-le trung gian trong điều khiển có tiếp điểm. Các ngõ ra ảo được ký hiệu từ M1 đến M8.

Thí dụ sau cho thấy cách sử dụng ngõ ra ảo trong Logo.



Hình 9.11: Cách sử dụng ngõ ra ảo M1 đến M8 trong Logo

Do các cổng chức năng thông dụng chỉ có ba ngõ vào, nếu sơ đồ điều khiển có từ bốn tiếp điểm trở lên ghép nối tiếp (hay ghép song song) thì cho ba tiếp điểm vào cổng AND (hay cổng OR) có ngõ ra là M1 (hay M2).

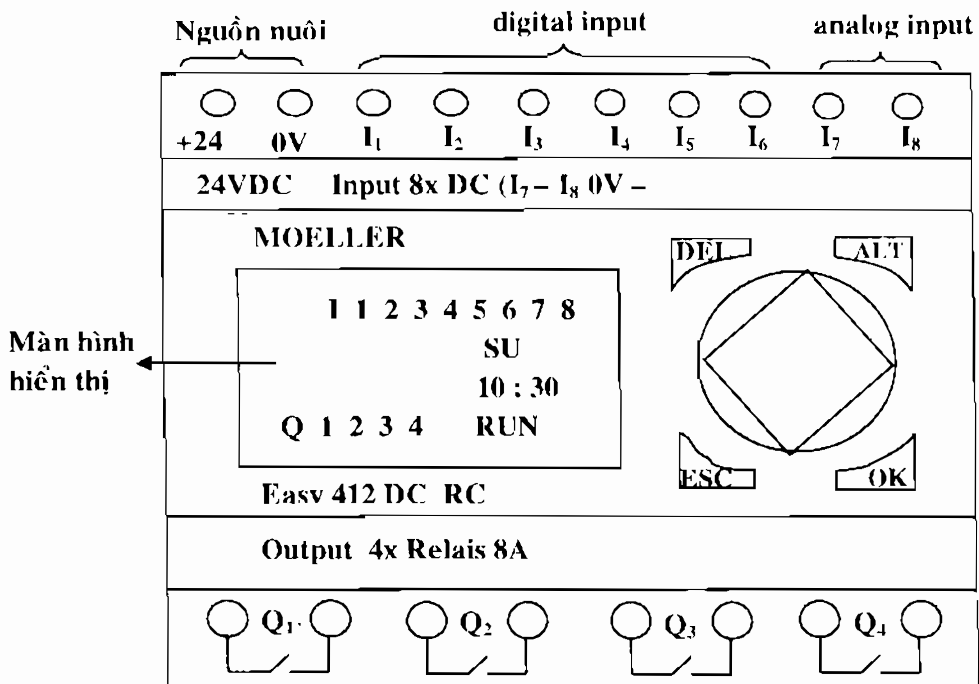
Sau đó, lấy ngõ M1 (hay M2) đưa tiếp vào cổng AND khác chung với các ngõ còn lại để đến ngõ ra thực là Q1 (hay Q2).

CHƯƠNG 10

GIỚI THIỆU TỔNG QUÁT VỀ PLC EASY

§10.1- ĐẠI CƯƠNG

Easy là một loại PLC đời mới của hãng Moeller.



Hình 10.1: Cấu trúc bên ngoài Easy

Easy được thiết kế bao gồm các phần sau:

- Các chức năng thông thường và đặc biệt

- Bộ điều khiển vận hành và hiển thị

- Bộ nguồn

- Ngõ vào có tám ngõ hay 12 ngõ (tùy loại)

- Có loại có hai ngõ vào Analog

- Ngõ ra có bốn ngõ, sáu ngõ hay tám ngõ (tùy loại)

- Có ngõ giao diện cho lập trình và cáp nối với máy tính

- Có công tắc thời gian theo đồng hồ

Easy có tính năng gọn nhẹ, rẻ tiền, dễ sử dụng trong các hệ thống điều khiển tự động công nghiệp (như điều khiển động cơ, các loại máy công cụ, máy công nghệ ...) hay trong các hệ thống điện dân dụng (chiếu sáng, bơm nước, đóng mở cửa tự động ...).

Có các loại PLC Easy như sau :

1) Easy 412-DC-R

- 8 ngõ vào (có 2 ngõ analog)

- 4 ngõ ra digital (loại rơ-le 8A max)

- Nguồn nuôi 24 VDC

- Không có đồng hồ thời gian thực.

2) Easy 412-DC-RC

- Giống như 412-DC-R nhưng có đồng hồ thời gian thực.

3) Easy 412-DC-TC

- Giống như 412-DC-RC nhưng ngõ ra là 4 transistor.

4) Easy 412-AC-R

- 8 ngõ vào digital

- 4 ngõ ra digital loại rơ-le 8A max

- Nguồn nuôi 115 / 230 VAC

- Không có đồng hồ thời gian thực.

5) Easy 412-AC-RC

- Giống như 412-AC-R nhưng có đồng hồ thời gian thực.

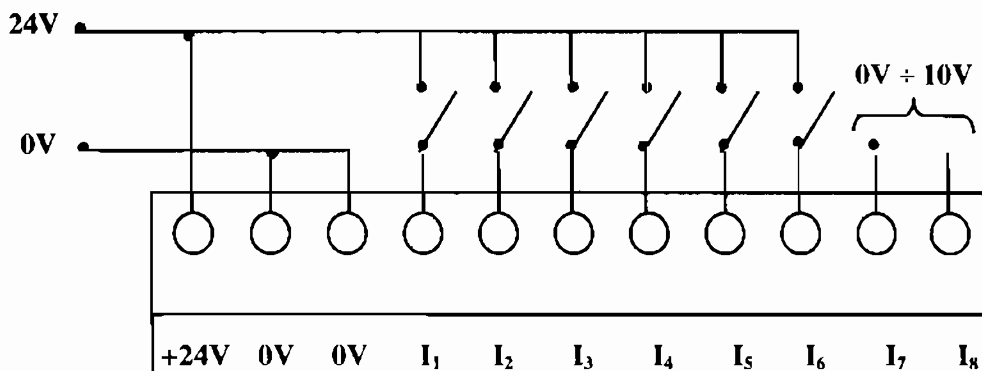
6) Easy 618-AC-RC

- 12 ngõ vào digital
- 6 ngõ ra digital loại rơ-le 8A max
- Nguồn nuôi 115 / 230 VAC
- Có đồng hồ thời gian thực.

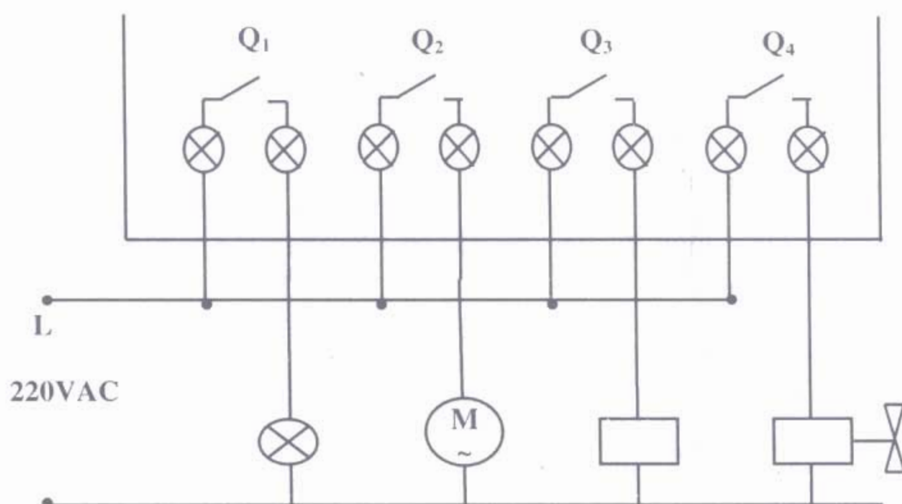
7) Easy 620-DC-TC

- 12 ngõ vào (2 ngõ vào analog)
- 8 ngõ ra là 8 transistor
- Nguồn nuôi 24 VDC
- Có đồng hồ thời gian thực.

§10.2- NỐI NGUỒN - NGÕ VÀO - NGÕ RA CHO EASY



Hình 10.2a: Nối nguồn, ngõ vào



Hình10.2b: Nối ngõ ra

Hình 10.2a và 10.2b là sơ đồ nối nguồn, ngõ vào và ngõ ra cho PLC Easy 412-DC-RC.

Nguồn 24 VDC cho vào 2 cọc +24V và 0V. Các ngõ vào digital từ I_1 đến I_6 qua công tắc nối lên nguồn dương.

Hai ngõ vào analog sẽ nhận điện áp dương từ 0V đến +10V.

Các ngõ ra là tiếp điểm của rơ-le có dòng định mức là 8A. Do dùng rơ-le nên các ngõ ra có thể dùng nguồn độc lập với nguồn nuôi của PLC và ngõ vào. Các ngõ ra cũng có thể dùng những nguồn độc lập nhau.

§10.3- CÁC PHÍM BẤM TRÊN EASY

- DEL: dùng để xoá các thông số, các tiếp điểm, ngõ vào, ngõ ra trong mạch điện.

- ALT: dùng để thực hiện các chức năng đặc biệt như tạo hàm đảo (phủ), nối các thông số, các tiếp điểm trong mạch điện.

- ESC: dùng để huỷ bỏ các giá trị vừa thao tác hay trở lại các bước trước đó.

- OK: dùng để lưu các giá trị vừa thao tác hay đi đến các bước tiếp theo.

- Các phím mũi tên **<, >, ∧, ∨** : dùng để tăng giảm giá trị các thông số, chọn lựa hàm, chức năng ... hay dùng để kiểm tra chương trình đang có trong Easy.

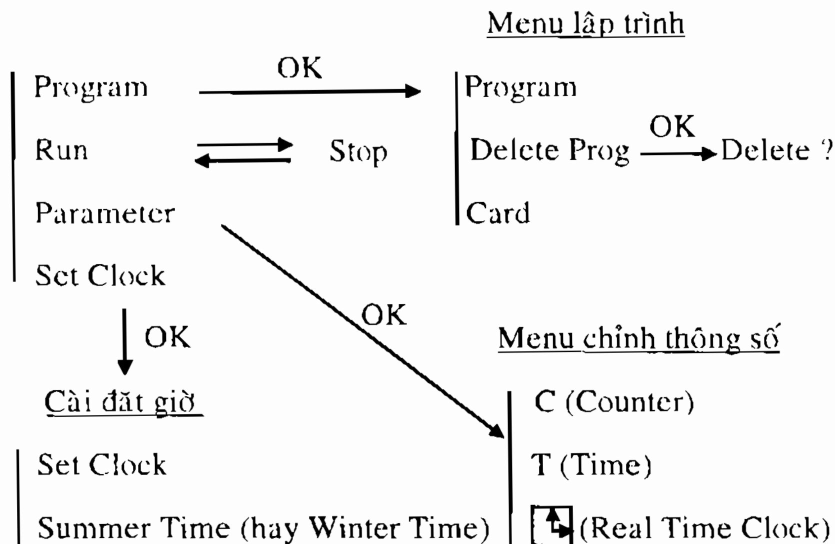
CHƯƠNG 11

CÁC THAO TÁC CHUNG TRÊN EASY

§11.1- CÁC MENU CHÍNH

Sau khi nối dây cấp nguồn, nối các ngõ vào, ngõ ra cho Easy xong, bật công-tắc cấp nguồn cho Easy.

Ấn OK màn hình sẽ hiện ra menu chính:



1) **Menu chính có 4 mục**

- Program để vào Menu lập trình
- Run hay Stop để chọn chế độ hoạt động cho Easy
- Parameter để vào menu chỉnh thông số
- Set Clock để vào chức năng cài đặt lại giờ

2) **Menu lập trình có 3 mục**

- Program để viết chương trình

- Delete Program để xoá chương trình

- Card để vào menu sao chép với Card

3) Menu chỉnh thông số có 3 mục

- Chỉnh lại số cài đặt của các bộ đếm C

- Chỉnh lại thời gian trễ của các rơ-le thời gian T.

- Chỉnh lại giờ, ngày điều khiển tiếp điểm thời gian [ ] của đồng hồ thời gian thực.

§11.2- CÀI ĐẶT GIỜ (Set Clock)

Ấn OK ở mục Set Clock sẽ hiện ra màn hình cài đặt giờ.

WINTER TIME

DAY: SU – MO – TU – WE – TH – FR - SA

TIME: 00 : 00

Để chọn ngày giờ, dùng các phím bấm mũi tên phải / trái, lên / xuống.

Xong ấn OK rồi ESC để thoát ra menu chính.

§11.3- XOÁ CHƯƠNG TRÌNH (Delete Program)

Ấn OK để vào menu chính, chọn Program rồi chọn Delete Program xong ấn OK.

Màn hình sẽ hiện câu hỏi: Delete? Nếu ấn OK thì máy sẽ xoá hết chương trình đang có trong Easy, nếu không muốn xoá thì ấn ESC để thoát ra menu chính.

§11.4- CÀI ĐẶT CÁC THÔNG SỐ (Parameter)

Ấn OK để vào menu chính, chọn mục Parameter rồi ấn OK.

Màn hình sẽ hiển thị như sau:

Chế độ Parameter cho phép xem và cài đặt lại các thông số như số đếm của các bộ đếm C (Counter), thời gian trễ của các rơ-le thời gian T (Timer) hay giờ đóng-ngắt tiếp điểm điều khiển bằng đồng hồ thời gian thực [ ].

§11.5- VIẾT CHƯƠNG TRÌNH MỚI (Program)

Ấn OK để vào menu chính, chọn mục Program rồi ấn OK để vào menu phụ. Chọn tiếp mục Program rồi ấn OK để vào chế độ viết chương trình. Màn hình sẽ mất các menu và có con trỏ chờ viết chương trình.

§11.6- CHO CHẠY CHƯƠNG TRÌNH (Run)

Ấn OK để vào menu chính, chọn mục Run rồi ấn OK.

Mục Run sẽ được thay thế bằng mục Stop. Ấn ESC để thoát ra màn hình hiển thị trạng thái để chạy. Lúc đó, Easy sẽ đọc trạng thái các ngõ vào I_1 đến I_8 để điều khiển đổi trạng thái ngõ ra của Q_1 đến Q_4.

Trong chế độ Run, không thể viết hay sửa chữa chương trình.

Để thoát khỏi chế độ Run, trở lại menu chính, chọn mục Stop rồi ấn OK. Mục Stop sẽ thay thế bằng mục Run.

CHƯƠNG 12

LẬP TRÌNH CHO PLC EASY

§12.1- ĐẠI CƯƠNG

PLC Easy dùng phương pháp Ladder để biểu diễn chương trình, việc chuyển từ sơ đồ có tiếp điểm dùng khí cụ điện từ sang sơ đồ không tiếp điểm trên PLC rất đơn giản.

Đối với người chưa quen lập trình trên PLC Easy thì nên vẽ sơ đồ điều khiển có tiếp điểm theo yêu cầu công nghệ trước rồi chuyển sang chương trình trên PLC Easy sau.

Trong Easy đã có sẵn các chức năng cơ bản cũng như các chức năng tiên tiến đặt biệt nên nó có thể tích hợp được các mạch điện gồm các thiết bị như rơ-le, rơ-le thời gian, bộ đếm ...

Để bắt đầu lập trình, ấn OK để vào menu chính, chọn mục Program rồi ấn OK để vào menu phụ. Chọn tiếp mục program rồi ấn OK để vào chế độ viết chương trình. Màn hình sẽ mất các menu và có con trỏ chờ viết chương trình.

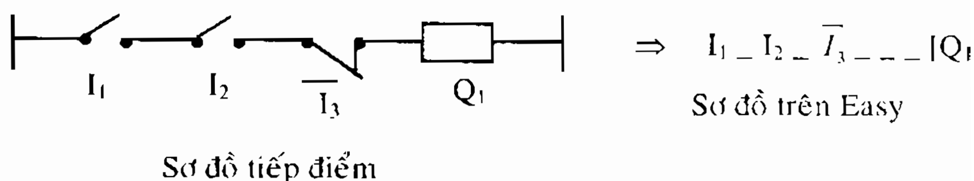
§12.2- CÁC CHỨC NĂNG THÔNG THƯỜNG

Tương tự các loại thiết bị PLC khác, bộ Easy cũng có các hàm chức năng thông thường như AND, OR, NOT, NAND, NOR, EXOR ...

1) Hàm AND (Và)

Trong phương pháp biểu diễn Ladder, hàm AND là mạch điện có các tiếp điểm ghép nối tiếp nhau điều khiển chung một ngõ ra.

Thí dụ: $Q_1 = I_1.I_2.\overline{I_3}$

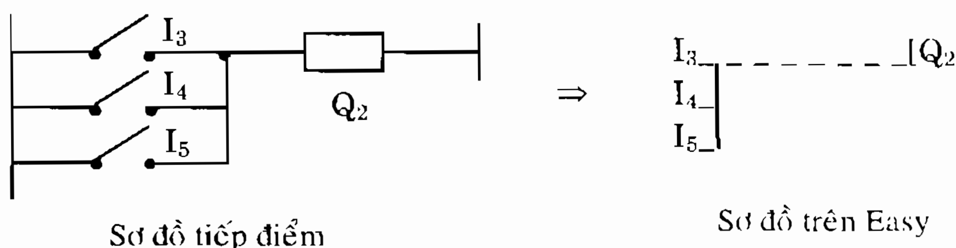


Hình 11.1: Hàm AND trên PLC Easy

2) Hàm OR (Hoặc)

Hàm OR là mạch điện có các tiếp điểm ghép song song nhau, điều khiển chung một ngõ ra.

Thí dụ: $Q_2 = I_3 + I_4 + I_5$



Sơ đồ tiếp điểm

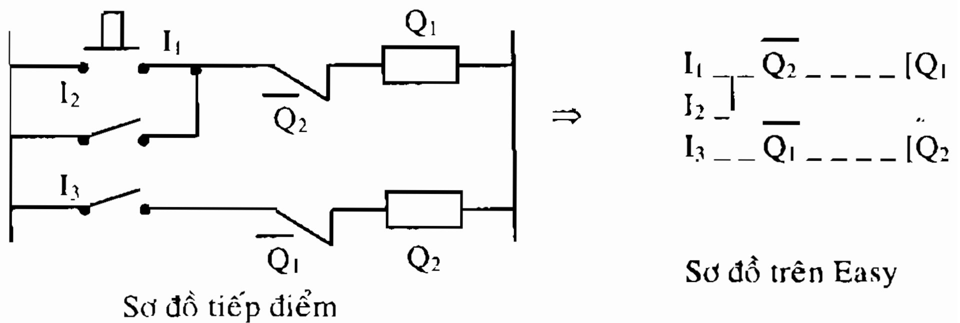
Sơ đồ trên Easy

Hình 12.2: Hàm OR trên PLC Easy

3) Hàm NOT (Đảo)

Hàm NOT là các tiếp điểm thường đóng trên sơ đồ tiếp điểm, trên Easy là các ngõ có dấu gạch trên (dùng phím ALT).

Thí dụ: $\overline{Q_1}$ là hàm đảo của Q_1 . $\overline{Q_2}$ là hàm đảo của Q_2.



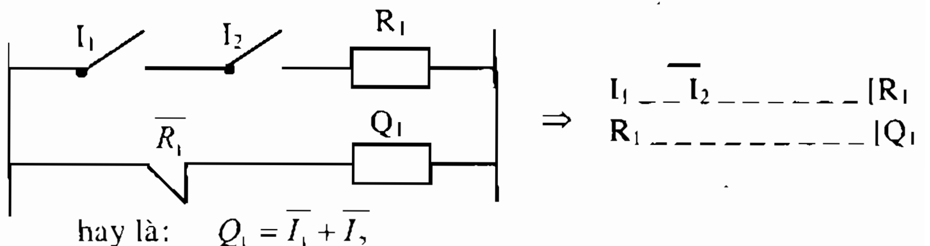
Hình 12.3: Hàm NOT trên PLC Easy

4) Hàm NAND (AND -NOT = Và - Đảo)

Hàm NAND là mạch điện có các tiếp điểm ghép nối tiếp kết hợp hàm bù có rơ-le.

Một cách khác, hàm NAND có thể dùng định lý De-Morgan đổi thành ra các tiếp điểm thường đóng ghép song song.

Thí du : $Q_1 = \overline{I_1 . I_2}$



hay là: $Q_1 = \overline{I_1} + \overline{I_2}$

I1
I2
Q1
⇒
I1 [Q1
I2

Sơ đồ tiếp điểm

Sơ đồ trên Easy

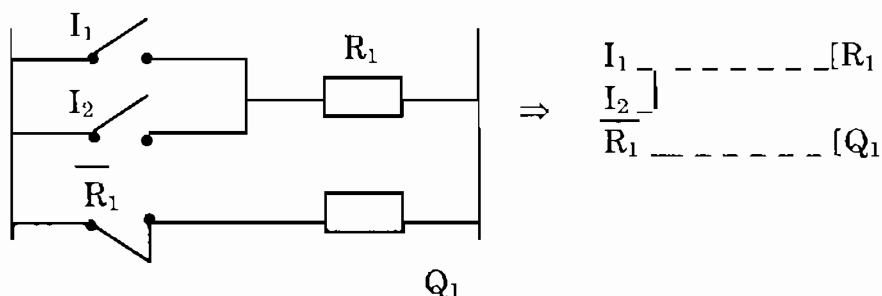
Hình 12.4: Hàm NAND trên PLC Easy

5) Hàm NOR

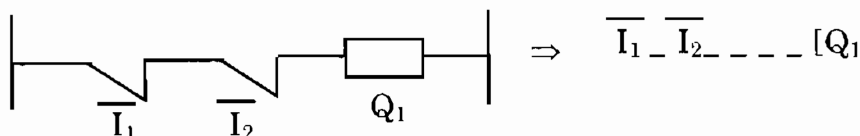
Hàm NOR là mạch điện có các tiếp điểm ghép song song kết hợp hàm bù có rơ-le.

Một cách khác, hàm NOR có thể dùng định lý De-Morgan đổi thành ra các tiếp điểm thường đóng ghép nối tiếp.

Thí dụ: $Q_1 = \overline{I_1 + I_2}$



hay $Q_1 = \overline{I_1}.\overline{I_2}$



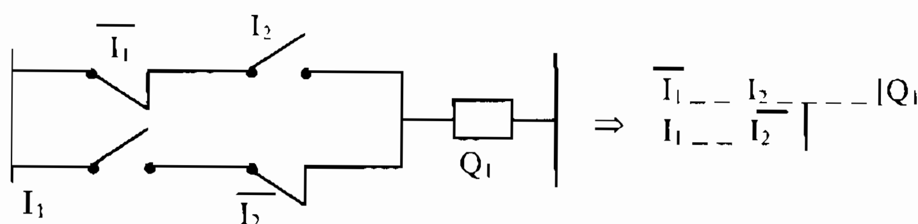
Sơ đồ tiếp điểm Sơ đồ trên Easy

Hình 12.5: Hàm NOR trên PLC Easy

6) Hàm EXOR (Hoặc loại trừ) $Q_1 = (I_1.\overline{I_2}) + (\overline{I_1}.I_2)$

Hàm EXOR là hàm OR loại bỏ trường hợp thứ tư. Phương trình điều khiển của hàm EXOR là:

Thí dụ: $Q_1 = (I_1.\overline{I_2}) + (\overline{I_1}.I_2)$



Sơ đồ tiếp điểm Sơ đồ trên Easy

Hình 12.6: Hàm EXOR trên PLC Easy

§12.3- CÁC NGÕ RA TRÊN EASY

Tùy theo model của bộ PLC mà Easy có 4, 6 hay 8 ngõ ra. Các ngõ ra được ký hiệu là Q_1, Q_2, Q_3 ...

Các ngõ ra Q là tiếp điểm của rơ-le hay là transistor, còn được gọi là ngõ ra thực, được nối ra ngoài để điều khiển tải.

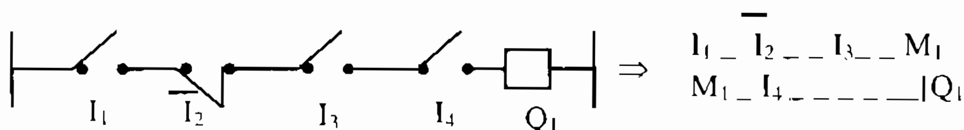
Do kích thước màn hình hiển thị của Easy nhỏ nên một ngõ ra chỉ có thể được điều khiển bởi tối đa ba tiếp điểm ở ngõ vào nối tiếp nhau. Nếu một ngõ ra được điều khiển bởi hơn ba tiếp điểm nối tiếp nhau thì phải sử dụng rơ-le trung gian (còn gọi là rơ-le ảo). Các rơ-le trung gian sẽ có các tiếp điểm ảo.

Trên PLC Easy có các loại ngõ ra sau:

1) **Ngõ ra thực Q:** từ Q_1 đến Q_4 (hay Q_8 tuỳ loại Easy)

2) **Ngõ ra ảo M:** từ M_1 đến M_8.

Thí dụ : Cách sử dụng rơ-le trung gian (sơ đồ dùng M_1).



Sơ đồ tiếp điểm Sơ đồ trên Easy

Hình 12.7: Cách dùng ngõ ra ảo trên Easy

§12.4- TRẠNG THÁI CỦA CÁC NGÕ RA

Các ngõ ra thực Q cũng như các ngõ ra ảo (rơ-le trung gian) M đều có thể được cài đặt ở một trong bốn trạng thái.

1) Trạng thái thông thường

Ký hiệu: [Q, [M

Ngõ ra lên mức '1' khi ngõ vào lên mức '1', ngõ ra xuống mức '0' khi ngõ vào xuống mức '0'.

2) Trạng thái chốt Set – Reset

Mạch Set có ký hiệu: SQ, SM

Khi ngõ vào lên mức '1' thì ngõ ra lên mức '1'. Khi ngõ vào xuống mức '0' thì ngõ ra vẫn giữ mức '1'. Ngõ ra đã bị chốt.

Mạch Reset có ký hiệu: RQ, RM.

Khi ngõ vào lên mức '1' thì ngõ ra xuống mức '0'. Khi ngõ vào xuống mức '0' thì ngõ ra vẫn giữ mức '0'. Ngõ ra đã được hồi phục (Reset) lại trạng thái bình thường.

3) Trạng thái của rơ-le xung

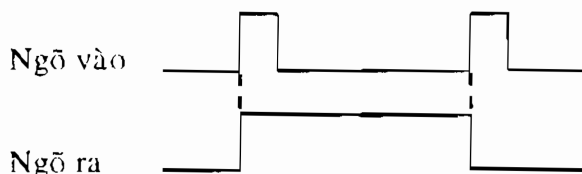
Ký hiệu: $\int Q$, $\int M$

Rơ-le xung trên Easy cũng có nguyên lý giống như rơ-le xung dùng hệ thống chốt cơ học hay mạch điện tử.

Khi ngõ vào lên mức '1' thì ngõ ra lên '1'. Khi ngõ vào xuống mức '0' thì ngõ ra vẫn giữ mức '1'.

Khi ngõ vào lên mức '1' lần thứ hai, ngõ ra xuống mức '0'.

Nguyên lý của rơ-le xung có thể biểu diễn bằng giản đồ thời gian như sau:



Hình 12.8: Giản đồ thời gian của rơ-le xung

Như vậy, ngõ ra của rơ-le xung chỉ đổi trạng thái khi ngõ vào lên '1', ngõ ra không đổi trạng thái khi ngõ vào xuống mức '0'.

§12.5- CÁC NGÕ VÀO TRÊN PLC EASY

Tuỳ loại PLC Easy mà ngõ vào có 6, 8 hay 12 ngõ.

Các ngõ vào có ký hiệu từ I_1 đến I_6 (hay I_8, I_{12}) .

Ngoài ra, do có các rơ-le trung gian M nên trên Easy sẽ có các tiếp điểm vào ảo, do các rơ-le trung gian trên điều khiển.

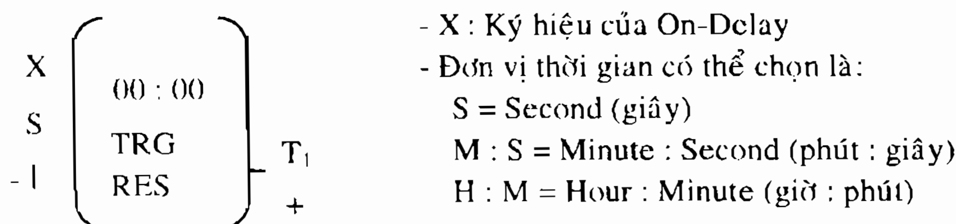
Thí dụ: Rơ-le M_1 có tiếp điểm ảo M_1.

§12.6- CÁC LOẠI RƠ-LE THỜI GIAN

Trong PLC Easy có các loại rơ-le thời gian sau:

- rơ-le thời gian On-Delay và On-Delay ngẫu nhiên
- rơ-le thời gian Off-Delay và Off-Delay ngẫu nhiên
- rơ-le thời gian tạo xung chuẩn (loại mạch đơn ổn)
- rơ-le tạo xung nhấp nháy (loại mạch phi ổn).

1) **Rơ-le thời gian On-Delay** Có ký hiệu trên PLC Easy



Hình 12.9: Rơ-le thời gian On-delay

Dấu + dưới số thứ tự của rơ-le thời gian để chỉ ở chế độ xem thông số có thể thấy được thời gian trễ cài đặt.

Nếu có dấu – thì thời gian trễ cài đặt sẽ không hiển thị.

- TRG: Trigger (ngõ kích điều khiển Rơ-le)

- RES: Reset (ngõ xoá trạng thái đang có để trở lại trạng thái bình thường).

Dùng phím mũi tên phải hay trái (→, ←) để dời con trỏ đến thông số cần chọn. Dùng phím mũi tên lên xuống (↑,↓) để chọn loại rơ-le, thời gian trễ, đơn vị thời gian.

Rơ-le thời gian On-Delay ngẫu nhiên có ký hiệu: **? X**

2) Rơ-le thời gian Off-Delay

Rơ-le thời gian Off-Delay có ký hiệu trên PLC Easy và cách chọn các thông số giống như trên.

■ ký hiệu của Off-Delay

? ■ ký hiệu của Off-Delay ngẫu nhiên.

3) Rơ-le thời gian tạo xung và nhấp nháy

⎍ : ký hiệu của rơ-le thời gian tạo xung chuẩn (đơn ổn)

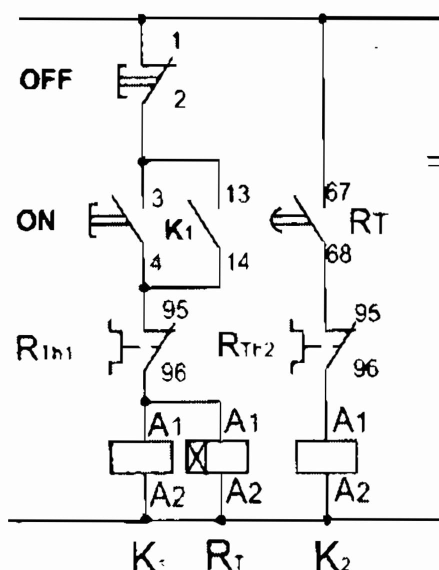
⊥⊥ : ký hiệu của rơ-le thời gian nhấp nháy (phi ổn)

Trong rơ-le tạo xung chuẩn, thời gian cài đặt là độ rộng xung ở ngõ ra.

Trong rơ-le nhấp nháy, thời gian cài đặt là chu kỳ của xung vuông.

4) Cách cài đặt rơ-le thời gian

Thí du 1: Mạch điều khiển hai động cơ chạy tuần tự.



⇒

Chọn $\overline{I_1} = \overline{OFF}$, $\overline{I_3} = \overline{R_{Th1}}$

$I_2 = ON$, $\overline{I_4} = \overline{R_{Th2}}$

$Q_1 = K_1$, $Q_2 = K_2$

T_1: là rơ-le On-Delay của K_1

$\overline{I_1}$ _ I_2 _ $\overline{I_3}$ _ _ [Q_1

[Q_1]

Q_1 _ _ _ _ _ _ _ _ TT_1 (kích cho T_1)

T_1 _ $\overline{I_4}$ _ _ _ _ _ _ [Q_2)

Sơ đồ tiếp điểm Sơ đồ trên Easy

Hình 12.10: Cài đặt rơ-le thời gian

Thí du 2: Mạch điều khiển một động cơ chạy đổi chiều thuận / ngược theo chu kỳ định trước.

a) Sơ đồ tiếp điểm:

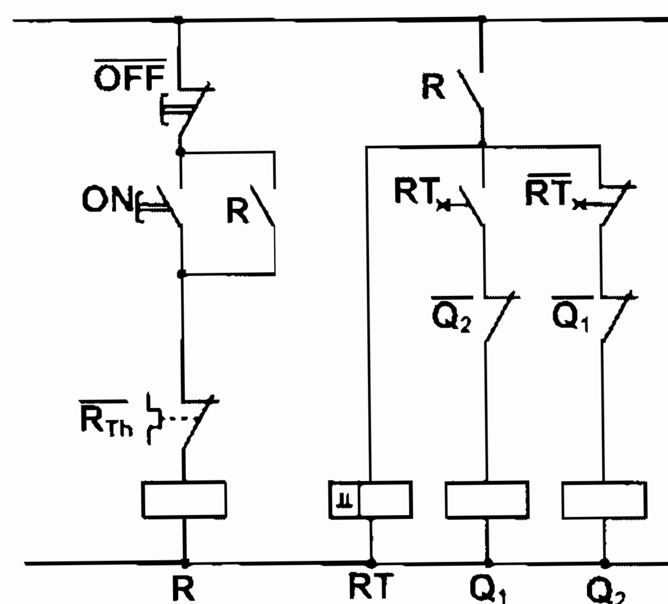
R: rơ-le trung gian (M_1)

RT: rơ-le nhấp nháy (T_1)

Q_1: động cơ chạy thuận

Q_2: động cơ chạy ngược

RT: tiếp điểm thường đóng của rơ-le nhấp nháy (T_1)
Q_1, Q_2: hai tiếp điểm khoá chéo điện của hai chiều quay
OFF = (I_1), ON = (I_2)
R_{Th} = (I_3)
Ký hiệu trong dấu ngoặc () là ký hiệu trên Easy.



Hình 12.11a: Sơ đồ tiếp điểm

b) Sơ đồ trên Easy được viết như sau:

$\overline{I_1}$ — I_2 — $\overline{I_3}$ ------ [M_1] vào T_1 chọn loại rơ-le nhấp nháy và chọn chu kỳ chạy thuận / ngược
└ Q_1 ┘

M_1 ———————— TT_1

M_1 ——— T_1 ——— $\overline{Q_2}$ —— [Q_1

M_1 ——— T_1 ——— $\overline{Q_1}$ —— [Q_2

Hình 12.11b: Cài rơ-le thời gian loại nhấp nháy

Thí dụ 3 : Mạch điều khiển hai động cơ chạy đồng thời, ngừng tuần tự, có sử dụng nút Reset cho rơ-le thời gian.

Hình 12.12: Sơ đồ tiếp điểm mạch ngừng tuần tự

Trên sơ đồ tiếp điểm không thể sử dụng chức năng Reset cho rơ-le thời gian Off-Delay.

Chọn: $\overline{I_1} = \overline{OFF}$, $\overline{I_3} = \overline{R_{Th1}}$

I_2 = ON , $\overline{I_4} = \overline{R_{Th2}}$, I_5 = Reset

$Q_1 = K_1$, $Q_2 = K_2$

T_1 = rơ-le Off-Delay của K_1

Sơ đồ điều khiển trên Easy được viết như sau:

```
 _         _
I1 __ I2 __ I3 ___[Q1
   |      |
   |_Q1_ _|

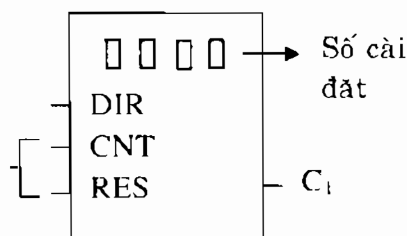
Q1_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _TT1
      _
T1 _ _ I4 _ _ _ _ _ _ [Q2

I5_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _RT1
```

Khi ngõ I_5 lên '1' thì T_1 tức thời trở về '0', mặc dù đang còn thời gian trễ. Lúc đó, Q_2 sẽ ngừng tức thời theo I_5 .

§12.7- BỘ ĐẾM

Trên Easy, bộ đếm có ký hiệu như hình vẽ.



- Dir (Direction): hướng đếm ⇒ DC

. nếu = '0' ⇒ đếm lên

. nếu = '1' ⇒ đếm xuống

- CNT (Count): ngõ đếm ⇒ CC

. nếu từ '0' lên '1' ⇒ đếm lên hay đếm xuống 1 số

. nếu từ '1' xuống '0' ⇒ không đếm

- Res (Reset): xoá số đang có về 0 ⇒ RC

Khi số đếm được bằng số cài đặt thì ngõ C_1 = 1.

Thí dụ : Mạch đếm số xe hơi ra vào bãi. Bãi có sức chứa 100 xe. Nếu chưa đầy bãi thì khi có xe vào, hệ thống tự động mở cổng, khi xe vào thì đếm lên 1. Khi đủ số lượng xe trong bãi thì sẽ có đèn báo hiệu đầy xe và không mở cổng cho xe vào. Khi có xe ra thì tự động mở cửa cho xe ra và đếm xuống 1.

- RP_1 – RP_2: rơ-le hồng ngoại ở cửa vào và ở cửa ra.

- S_1 – S_2: Công tắc hành trình giới hạn khi mở hết cửa.

- K_1 – K_2: Công-tắc-tơ điều khiển mở cửa vào và ra.

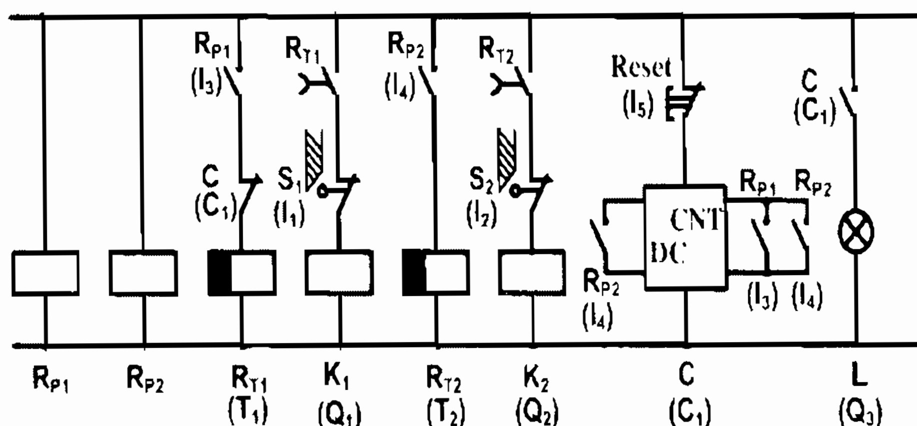
- C: Bộ đếm có các ngõ

. DC : hướng đếm ⇒ DC

. CNT : ngõ đếm ⇒ CC

. Reset: xoá số đã đếm về 0 ⇒ RC

Các ký hiệu trong ngoặc ghi phía dưới là ký hiệu trên Easy.



Hình 12.13: Mạch đếm xe ra vào bãi

Sơ đồ điều khiển tự động bãi xe trên Easy như sau:

I_3 _ _ $\overline{C_1}$ _ _ _ _ _ TT_1

T_1 _ _ I_1 _ _ _ _ _ _[Q_1 T_1 loại Off-Delay - Q_1 cửa xe vào

I_4 _ _ _ _ _ _ _ _ _ TT_2

T_2 _ _ _ I_2 _ _ _ _ _ [Q_2 T_2 loại Off-Delay - Q_2 cửa xe ra

I_3 _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ CC_1

I_4 _|

I_4 _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _DC_1

I_5 _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _RC_1

C_1 _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ [Q_3 C_1 bộ đếm – Q_3 đèn tín hiệu đầy xe

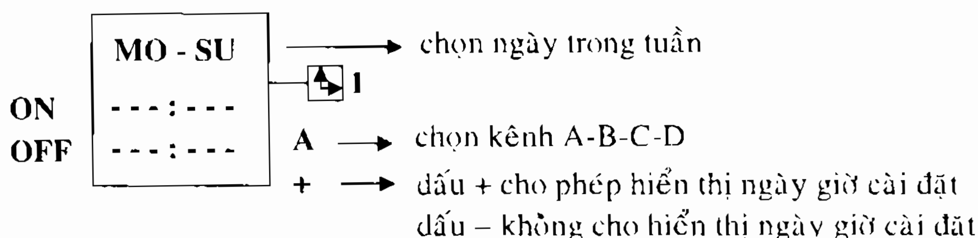
§12.8- ĐỒNG HỒ THỜI GIAN THỰC (Real Time Clock)

Mỗi đồng hồ thời gian thực có 4 kênh (hay 4 chương trình) thời gian, điều khiển chung một ngõ ra. Bốn kênh thời gian được ký hiệu là A-B-C-D.

Tuỳ loại model Easy, có thể có 4, 8 hay 12 đồng hồ thời gian thực có thể sử dụng.

Khi chọn đồng hồ thời gian thực, màn hình hiển thị sẽ hiện ra ký hiệu với các thông số về giờ trong ngày, ngày trong tuần để cài đặt vào chương trình.

Thí dụ : Chọn [biểu tượng] thì màn hình sẽ hiện ra như sau:



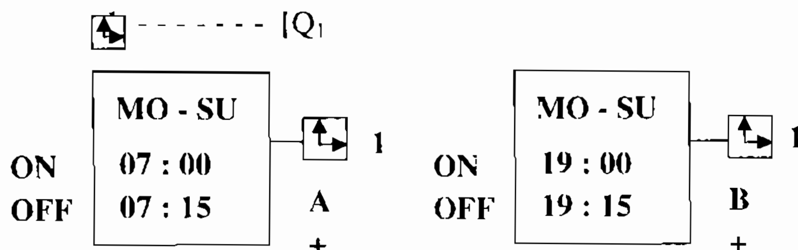
ON: giờ trong ngày để điều khiển ngõ ra lên 1.

OFF: giờ trong ngày để điều khiển ngõ ra xuống 0.

Đồng hồ thời gian thực được sử dụng nhiều trong các chương trình điều khiển tự động hàng ngày, hàng tuần như: bơm nước, chiếu sáng tự động, reo chuông báo giờ tự động, tưới cây tự động ...

Thí dụ : Chương trình điều khiển tự động bơm nước tưới cây nhà kính. Hàng ngày bơm nước tưới cây hai lần vào buổi sáng lúc 7 giờ và buổi tối lúc 19 giờ, mỗi lần tưới cây trong 15 phút.

Chương trình điều khiển được cài đặt trên Easy như sau:



§12.9- NGÕ VÀO ANALOG

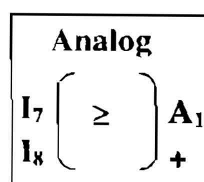
Một số model của Easy có ngõ vào analog để thực hiện chức năng so sánh. Trên bộ Easy 412-DC-RC có ngõ I_7 và I_8 là hai ngõ vào analog.

Điện áp đưa vào hai ngõ analog có thể thay đổi từ 0V đến 10VDC.

Chức năng so sánh có thể thực hiện với hai trường hợp sau:

1) So sánh 2 ngõ vào với nhau

Thí dụ : So sánh hai ngõ I_7 và I_8



Biểu thức so sánh có thể chọn:

$>, <, \geq, \leq$

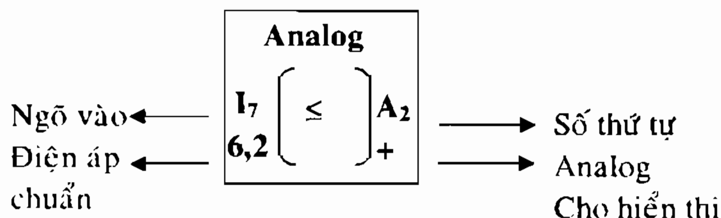
Hình 12.14: Mạch so sánh hai ngõ vào Analog

Nếu thoả điều kiện của biểu thức thì ngõ ra sẽ lên 1, ngược lại ngõ ra sẽ bằng 0.

Theo thí dụ, nếu $I_7 \geq I_8$ thì ngõ A_1 = '1'

Giá trị điện áp của I_7 và I_8 có thể bất kỳ trong khoảng 0V đến 10V.

2) So sánh 1 ngõ vào với giá trị điện áp chuẩn



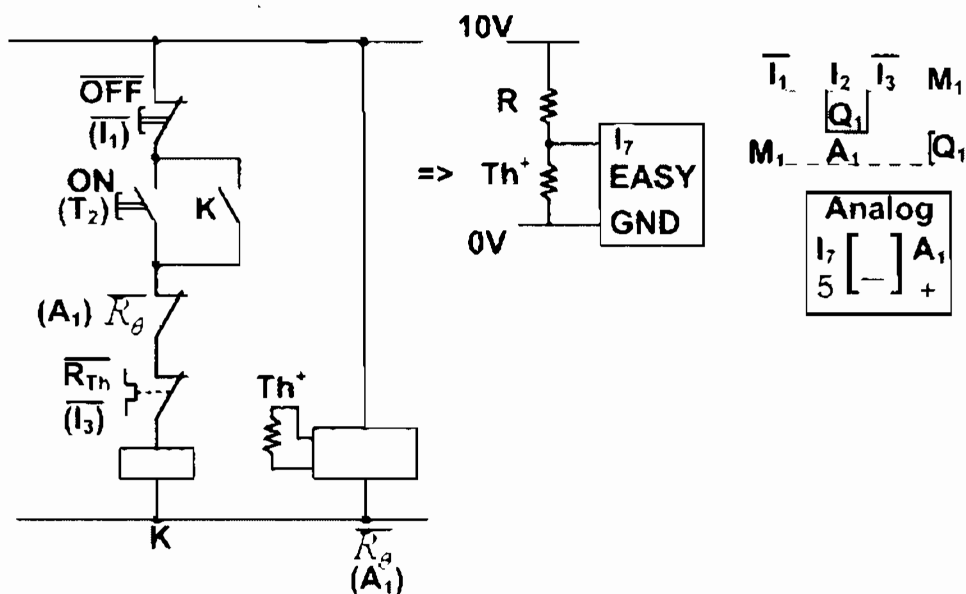
Hình 12.15: Mạch so sánh ngõ vào Analog với điện áp chuẩn

Nếu điện áp vào ngõ $I_7 \le 6{,}2V$ thì ngõ A_2 = '1', nếu ngõ $I_7 > 6{,}2V$ thì ngõ A_2 = '0'.

Với các ngõ analog thì bộ Easy có thể thực hiện các chức năng tự động điều khiển với ngõ vào là các bộ cảm biến như cảm biến quang, nhiệt, độ ẩm, dòng, áp ....

Thí dụ : Mạch bảo vệ quá nhiệt dùng nhiệt trở hệ số nhiệt dương. Điện áp trên nhiệt trở được đưa vào ngõ I_7. Nếu nhiệt độ tăng trên 100^0 C thì điện áp ngõ I_7 sẽ lớn hơn 5V, mạch so sánh analog trong Easy sẽ điều khiển ngắt mạch bảo vệ.

Sơ đồ điều khiển có tiếp điểm và không tiếp điểm trên Easy như sau:



Hình 12.16: Mạch điều khiển theo nhiệt độ

CHƯƠNG 13

ỨNG DỤNG CỦA EASY TRONG CHIẾU SÁNG VÀ BƠM CẤP THOÁT NƯỚC

Chương 13 giới thiệu một số chương trình tự động điều khiển dùng PLC Easy với các yêu cầu cụ thể, sơ đồ biểu diễn kiểu FBD trên Logo và cách chuyển sang biểu diễn theo kiểu Ladder trên Easy để bạn đọc tự phân tích nguyên lý mạch điều khiển.

§13.1- CHIẾU SÁNG CẦU THANG, HÀNH LANG, LỐI ĐI

Hệ thống chiếu sáng nầy có thể bật sáng khi có người và bật tắt khi không có người để tiết kiệm năng lượng.

Những giải pháp trước đây cho hệ thống là:

- công-tắc 3 chấu có 2 vị trí để có thể tắt mở được cả hai nơi
- rơ-le xung để có thể dùng nút ấn tắt mở được ở nhiều nơi
- thiết bị chiếu sáng tự động tắt sau thời gian trễ.

Các giải pháp trên đều có những nhược điểm riêng của nó.

Với PLC Easy người ta có thể thay thế rơ-le xung hay thiết bị chiếu sáng tự động tắt sau thời gian trễ. Easy cũng có thể kết hợp hai chức năng trên trong cùng một thiết bị.

Trong chương này giới thiệu sơ đồ điều khiển chiếu sáng cầu thang, hành lang, lối đi theo nguyên lý sau:

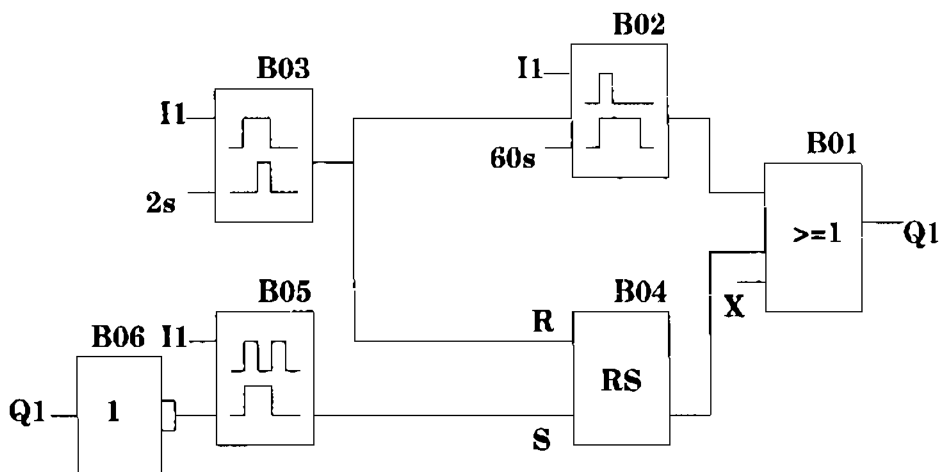
Ấn nút 1 lần: Đèn sáng và tự động tắt sau một thời gian chỉnh định trước.

Ấn nút 2 lần. Đèn sáng thường trực.

Ấn nút trong 2 giây: Đèn tắt.

1) Sơ đồ theo ký hiệu CSF của Logo

- B01: cổng OR
- B02: Off –Delay
- B03: On –Delay
- B04: rơ -le chốt
- B05: rơ-le xung
- B06: cổng Not
- B07: đèn chiếu sáng



Hình13.1: Chiếu sáng cầu thang, lối đi

2) Nguyên lý

Khi ấn nút I_1 thì khối B02 (Off-Delay) có ngõ ra = '1' sẽ điều khiển khối B01 (OR) có ngõ ra = '1' làm đèn Q_1 sáng.

Sau thời gian trễ 60s của Off-Delay đèn sẽ tắt.

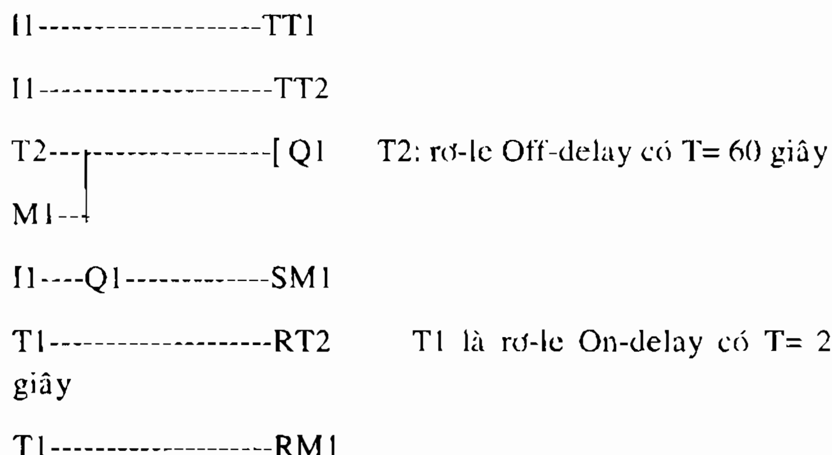
Do nút được ấn trong thời gian ngắn nên lúc đó khối B03 (On-Delay) không hoạt động, đồng thời khối B05 (rơ-le xung) đang có ngõ Reset là Q_1 = '1' nên rơ-le xung cũng không cho ra mức '1' để điều khiển rơ-le chốt B04.

Khi ấn nút I_1 2 lần, lần đầu giống như nguyên lý trên, làm Q_1 được sáng, lúc đó B05 (rơ-le xung) có ngõ Reset là Q_1= '0' nên không còn tác dụng Reset. Nhờ đó, lần ấn I_1 thứ hai thì khối B05 có ngõ ra lên mức '1' để điều khiển Set cho khối B04 (rơ-le chốt RS). Rơ-le chốt sẽ điều khiển khối B01 ra mức '1' là Q_1 sáng thường trực.

Khi ấn nút I_1 trong hai giây thì khối B03 (On-Delay) tác động sẽ có ngõ ra mức '1' điều khiển Reset đồng thời cả hai khối B02 (Off-Delay) và B04 (rơ-le chốt) làm cho khối B01 (cổng OR) có ngõ ra mức '0', đèn Q_1 tắt.

3) Lập trình theo kiểu Ladder của Easy

Từ sơ đồ nguyên lý theo kiểu CSF của PLC Logo ta có thể chuyển sang cách viết chương trình trên PLC Easy theo kiểu Ladder như sau:



§13.2- CHIẾU SÁNG CỬA HÀNG - SIÊU THỊ - NHÀ HÀNG

Hệ thống chiếu sáng này có thể chia ra làm bốn nhóm như sau:

Nhóm 1: Chiếu sáng thường trực trong suốt thời gian làm việc trong ngày, tuỳ theo ngày trong tuần.

Nhóm 2: Chiếu sáng tăng cường thêm vào buổi tối. Khi không làm việc nhóm 2 vẫn sáng (thí dụ: các đèn chiếu sáng bên ngoài, chiếu sáng bảo vệ ...).

Nhóm 3: Chiếu sáng các lối đi chính vào ban đêm, khi hết giờ làm việc.

Nhóm 4: Đèn chiếu sáng các bảng chào, khẩu hiệu có khách ra vào (thí dụ: "Kính Chào Quý Khách"-"Hẹn Gặp Lại "-" Thượng Lộ Bình An"...).

1) Sơ đồ theo kiểu CSF (hay FBD)

I_1: bộ cảm biến quang điện, trời sáng I_1 = '0', trời tối I_1 = '1'

I_2: nút ấn ON

I_3: nút ấn thử đèn (Test)

I_4: bộ cảm biến quang đặt ở lối ra vào, khi có người đi ngang qua thì I_4 = '1'

B03: đồng hồ thời gian thực có ba chương trình gồm:

- N_{01}: điều khiển mở Q_1 từ 7g đến 22g trong các ngày thứ hai đến thứ sáu hàng tuần.
- N_{02}: điều khiển mở Q_1 từ 8g đến 00g ngày thứ bảy.
- N_{03}: điều khiển mở Q_1 từ 8g đến 12g ngày chủ nhật.

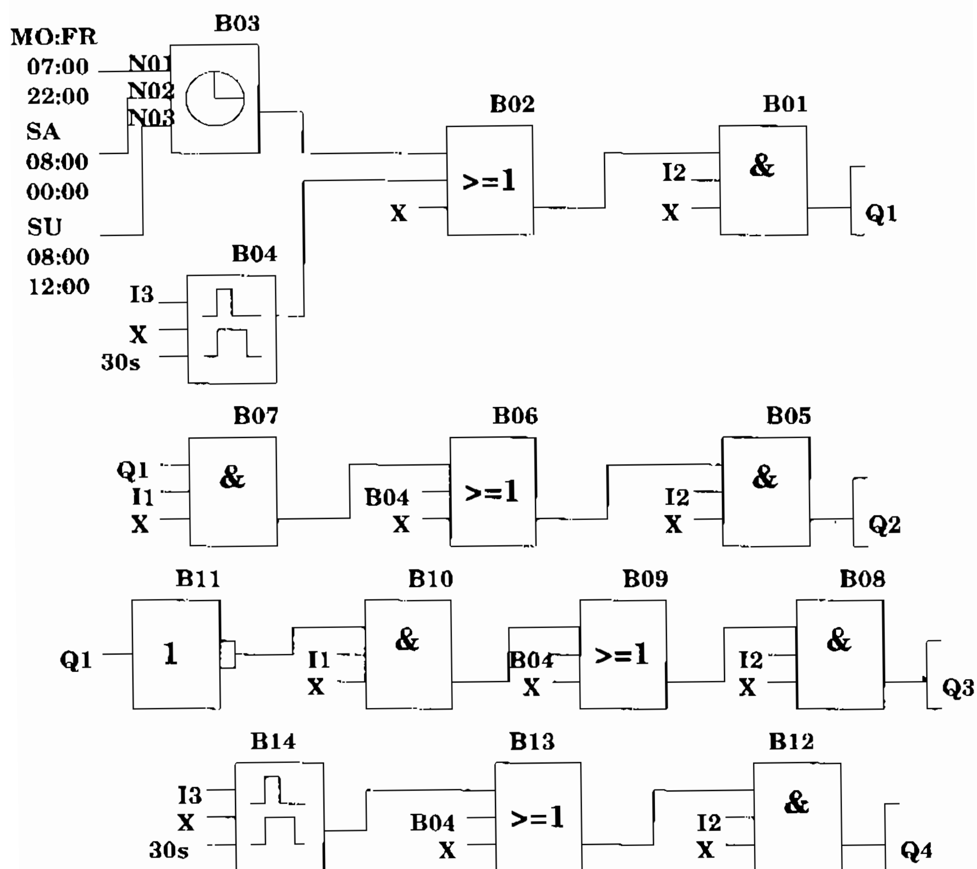
B04: khối thời gian Off-Delay dùng cho nút ấn thử I_3.

2) Nguyên lý

Những khoảng thời gian trùng với các thời gian cài đặt trong 3 chương trình N_{01}, N_{02} và N_{03} của đồng hồ thời gian thực thì ngõ ra của khối B03 có mức '1', qua khối B02 cổng OR cũng có mức '1'. Nếu bật nút ON I_2 thì khối B01 có ngõ ra mức '1' và nhóm đèn Q_1 sáng trong suốt thời gian làm việc.

Trong thời gian làm việc trên, khi trời tối thì bộ cảm biến quang điện I_1 có mức '1' nên khối B07 cổng AND co ngõ ra mức '1', qua khối B06 cổng OR và khối B05 cổng AND cũng có ngõ ra mức '1', nhóm đèn Q_2 sáng tăng cường vào buổi tối.

Vào các khoảng thời gian không làm việc và khi trời tối nhóm Q_1 không sáng nên ngõ ra khối B_{11} cổng NOT có mức '1', qua khối B10 cổng AND, khối B09 cổng OR, khối B08 cổng AND có mức '1' nhóm đèn Q_3 sáng các đèn trên lối đi chính để phục vụ công tác tuần tra, bảo vệ.

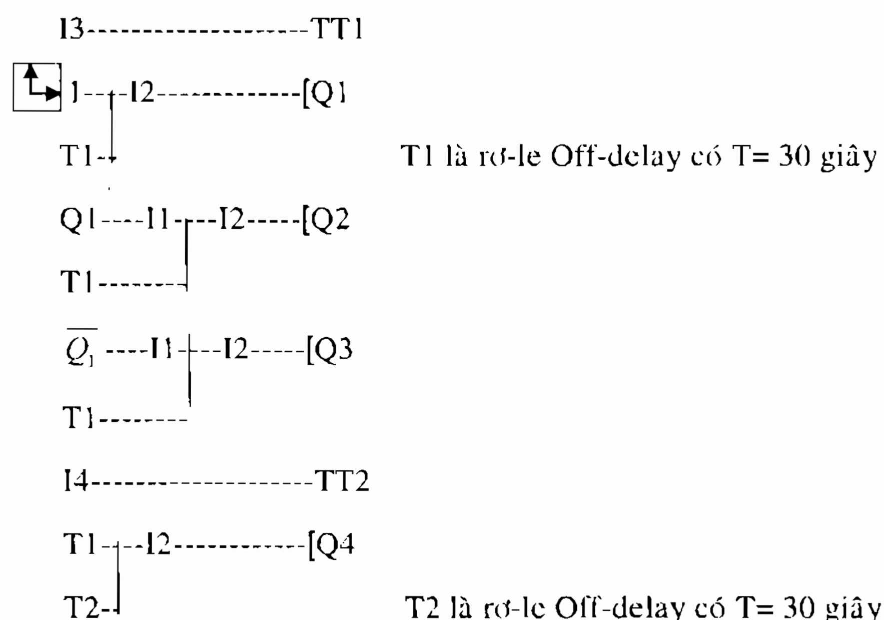


Hình 13.2:Chiếu sáng cửa hàng

Khi có người ra vào cổng thì bộ cảm biến quang điện I_4 có mức '1' nên qua khối B14 Off-Delay, khối B13 cổng OR và khối B12 cổng AND có ngõ ra mức '1' làm nhóm đèn Q_4 sáng các khẩu hiệu chào mừng. Sau thời gian trễ 30 giây thì nhóm đèn Q_4 tự tắt.

Để kiểm tra các hệ thống chiếu sáng có làm việc tốt không, có thể nút ấn thử (Test) I_3. Khi ấn I_3 thì khối B04 có ngõ ra mức '1' để điều khiển cả bốn nhóm đèn đều sáng. Sau thời gian trễ 30 giây của Off-Delay của B04 thì cả bốn nhóm đèn đều tắt.

3) Cách biểu diễn theo kiểu Ladder



§13.3- HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG BƠM NƯỚC CUNG CẤP

Trong các xí nghiệp công nghiệp hay các khu nhà ở cao tầng, thường được thiết kế có hồ chứa nước phục vụ cho sản xuất, sinh hoạt. Động cơ bơm nước vào hồ chứa theo nguyên tắc:

- khi mực nước trong hồ giảm xuống dưới mức thấp thì động cơ được cấp điện để bơm nước từ giếng hay từ hệ thống nước thuỷ cục vào hồ chứa

- khi mực nước trong hồ tăng lên đến mức cao thì động cơ bị ngắt điện và ngưng bơm

- động cơ bơm nước có thể hoạt động ở chế độ tự động hay chế độ điều khiển bằng tay.

1) Sơ đồ điều khiển

- I_1: tiếp điểm báo mực nước cao, khi mức nước cao I_1 = '0'

- I_2: tiếp điểm báo mức nước thấp, khi mức nước thấp I_2 = '0'

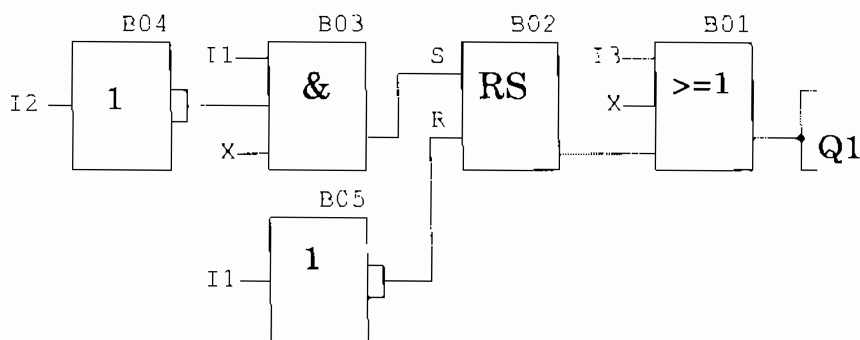
- I_3: công-tắc chọn chế độ tự động hay chạy bằng tay. Nếu I_3 = '0' (hở) thì chạy ở chế độ tự động, nếu I_3 = '1' (đóng) thì chạy ở chế độ bằng tay.

Khi mực nước xuống dưới mức thấp thì I_2 = '0', qua khối B04 cổng NOT có ngõ ra ='1'. Lúc đó, I_1 cũng có mực nước thấp nên I_1 ='1' làm khối B03 cổng AND có ngõ ra mức '1' sẽ Set khối B02 làm rơ-le chốt lên mức '1' và qua cổng OR của khối B01 lên mức '1' điều khiển động cơ bơm nước.

Khi mực nước lên cao hơn mức thấp thì I_2 đổi trạng thái, nhưng khối RS đã được chốt và động cơ vẫn còn bơm nước.

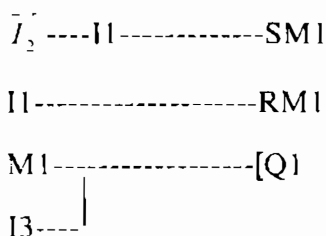
Khi mực nước lên khỏi mức cao thì I_1 = '0', qua khối B05 cổng NOT lên mức '1' sẽ Reset khối B02, điều khiển động cơ ngừng bơm.

Muốn bơm nước ở chế độ bằng tay thì đóng I_3 lên mức '1' sẽ qua khối B01 cổng OR điều khiển trực tiếp động cơ bơm nước.



Hình 13.3:Bơm cấp nước

2) Cách biểu diễn trên Easy theo kiểu Ladder



§13.4- HỆ THỐNG BƠM NƯỚC THẢI CÔNG NGHIỆP

Trong công nghiệp một số nhà máy, xí nghiệp, trong nước thải có mang theo hoá chất độc hại nên không được trực tiếp thảy ra môi trường, mà phải cho vào một hồ chứa. Sau khi xử lý các loại hoá chất độc hại mới được bơm nước đã xử lý thải ra môi trường.

Đối với hệ thống này, khi mực nước trong hồ chứa lên đến mức cao thì điều khiển động cơ bơm nước thải đi, khi mực nước xuống mức thấp thì điều khiển động cơ ngừng bơm.

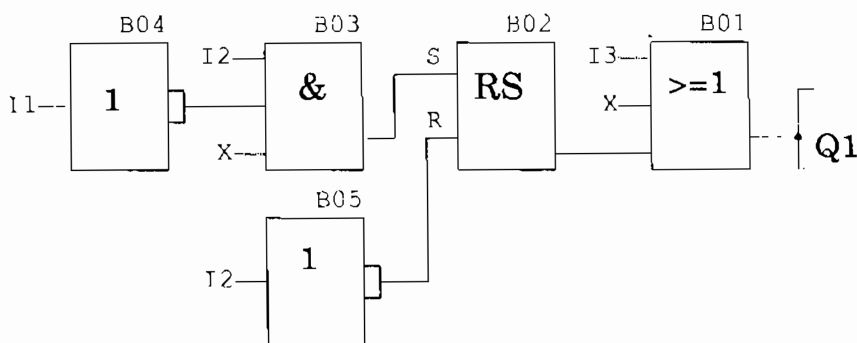
1) Sơ đồ điều khiển

- I_1: tiếp điểm báo mực nước cao, khi mức nước cao I_1 = '0'.
- I_2 : tiếp điểm báo mực nước thấp, khi mực nước thấp I_2 = '0'.

- I_3 : công tắc chọn chế độ tự động hay chạy bằng tay.

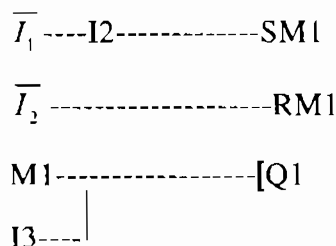
- Nếu I_3 = '0' chạy chế độ tự động, nếu I_3 = '1' chạy ở chế độ bằng tay.

Trong mạch này chỉ cần đổi chéo hai tiếp điểm I_1 và I_2, hệ thống sẽ hoạt động theo nguyên lý ngược lại với hệ thống tự động bơm nước vào hồ cung cấp cho sinh hoạt và sản xuất.



Hình13.4: Bơm nước thải

2) Cách biểu diễn trên Easy theo kiểu Ladder



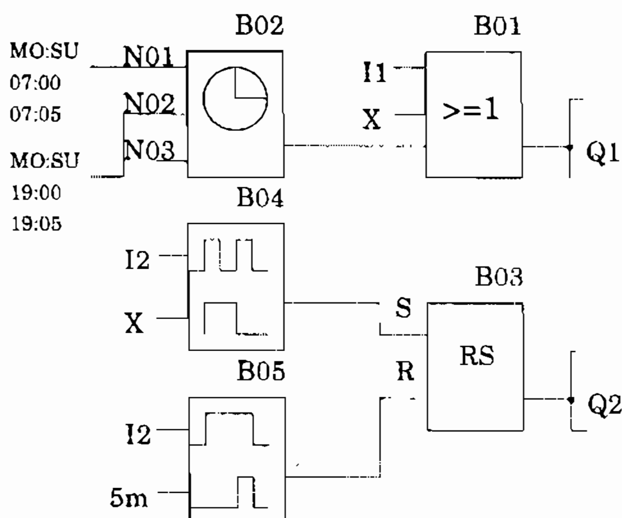
§13.5- HỆ THỐNG BƠM NƯỚC PHUN SƯƠNG NHÀ KÍNH

1) Yêu cầu

Một số loại cây trồng yêu cầu được tưới nước mỗi ngày hai lần vào buổi sáng và buổi tối, mỗi lần tưới trong khoảng 5 phút.

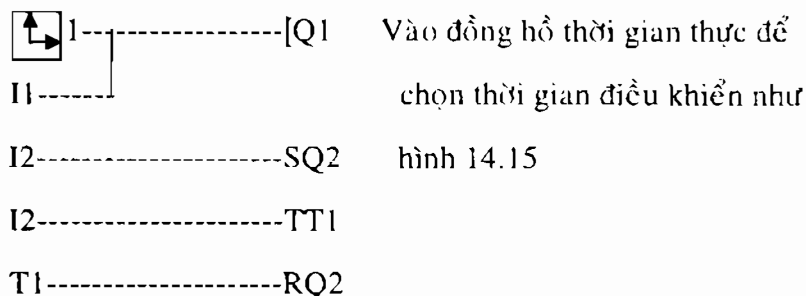
Một số loại cây khác có yêu cầu tưới nước cách ngày, hai ngày tưới một lần vào buổi tối, thời gian tưới là 5 phút.

2) Sơ đồ



Hình 13.5: Bơm nước phun sương nhà kính

3) Biểu diễn theo kiểu Ladder trên Easy



Vào đồng hồ thời gian thực để chọn thời gian điều khiển như hình 14.15

CHƯƠNG 14

ỨNG DỤNG CỦA EASY TRONG TỰ ĐỘNG ĐÓNG MỞ CỬA – ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ

§14.1- ĐẠI CƯƠNG

Trong các xí nghiệp công nghiệp, các nhà hàng-khách sạn cao cấp hay trong các hoạt động phục vụ cho đời sống, cho sinh hoạt khác, người ta cần một hệ thống cửa tự động mở khi có người (hay xe) vào ra và tự động đóng lại khi người hay xe đã qua khỏi cửa.

Đối với các hệ thống đóng mở cửa tự động như đã nêu trên thường được thiết kế có hai bộ cảm biến là loại thu phát hồng ngoại được đặt ở bên ngoài và bên trong cửa. Khi có người hay xe đến trước cửa thì tia hồng ngoại từ bộ phát sẽ phản chiếu về bộ thu và cho ra tín hiệu điều khiển đóng hay mở cửa.

Thông thường, người ta đặt tiếp điểm hành trình để giới hạn chu trình mở hay đóng cửa. Khi mở hết cửa thì tiếp điểm hành trình sẽ tác động ngắt mạch, khi đóng hết cửa tiếp điểm hành trình cũng sẽ tác động để ngắt mạch.

Trong chương này sẽ giới thiệu hai hệ thống điều khiển thông dụng là:

- hệ thống tự động đóng mở cửa công nghiệp hay trong nhà hàng, khách sạn.

- hệ thống tự động đóng mở cửa cho các bãi xe.

§14.2- TỰ ĐỘNG ĐÓNG MỞ CỬA CÔNG NGHIỆP

+ Sơ đồ điều khiển có tiếp điểm

- S_1: Tiếp điểm giới hạn khi mở cửa

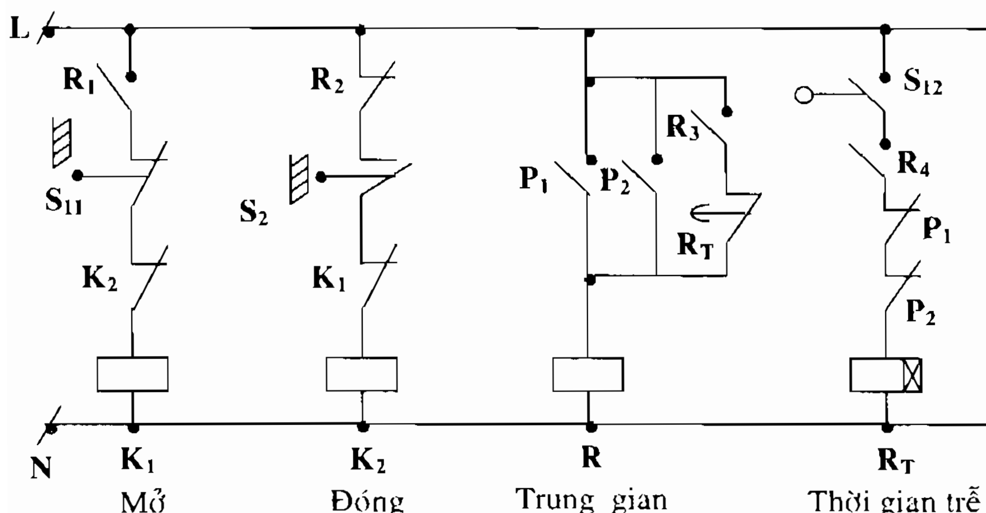
- S_2: Tiếp điểm giới hạn khi đóng cửa

- P_1 - P_2: Cảm biến tia hồng ngoại ở trong và ở ngoài cửa

Sơ đồ được vẽ ở trạng thái cửa đang đóng nên công tắc giới hạn S_2 bị tác động làm hở mạch.

Khi có người đến trước cửa thì bộ cảm biến P_1 hay P_2 sẽ tác động nên R trung gian có điện, đóng tiếp điểm R_3 duy trì, đóng tiếp điểm R_1 để cấp điện cho cuộn K_1 , hở tiếp điểm thường đóng R_2 để khoá chéo K_2, đồng thời đóng tiếp điểm R_4 nằm chờ cấp nguồn cho rơ-le thời gian R_T.

Khi cuộn K_1 có điện, sẽ điều khiển động cơ mở cửa. Khi cửa đã mở hết thì công tắc S_{11} bị tắc động làm hở mạch cấp nguồn cho K_1, động cơ tự động ngừng. Lúc đó, công tắc thường hở S_{12} đóng lại chờ cấp nguồn cho rơ-le thời gian R_T.



Hình 14.1: Sơ đồ tiếp điểm tự động đóng mở cửa

Khi còn người đi qua cửa thì các tiếp điểm thường đóng P_1-P_2 vẫn bị tác động làm hở mạch nên R_T vẫn chưa có điện. Khi hết người qua cửa thì các tiếp điểm P_1-P_2 trên R_T sẽ đóng cửa lại làm R_T có điện và sau thời gian trễ loại On-Delay thì tiếp điểm R_T thường đóng sẽ hở ra làm R trung gian mất điện. Lúc đó, tiếp điểm R_1 hở nên K_1 mất điện, R_2 đóng lại nên K_2 có điện (vì vào lúc đó cửa đã mở nên S_2 đã đóng lại). Cuộn K_2 sẽ điều khiển động cơ đóng cửa.

Khi cửa đã đóng hết thì tiếp điểm S_2 bị tác động hở mạch nên cuộn K_2 mất điện sẽ điều khiển động cơ ngừng.

§14.3- TỰ ĐỘNG ĐÓNG MỞ CỬA CHO CÁC BÃI XE

1) Yêu cầu

Nếu trong bãi chưa đầy xe, khi có xe đến thì tự động mở cửa ngõ vào cho xe vào, bộ đếm sẽ đếm tăng số lượng xe trong bãi lên.

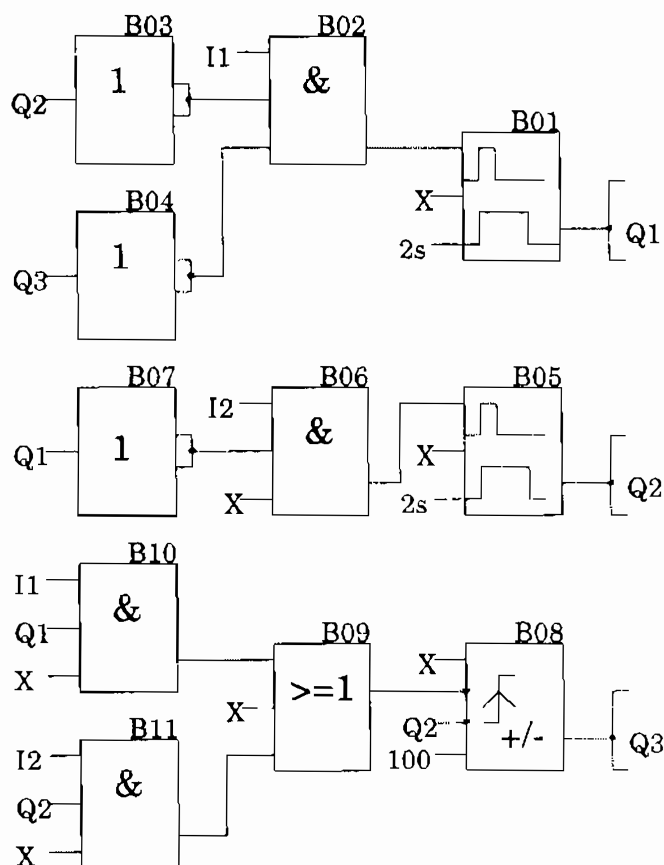
Sau khi xe qua cửa, sau 1 giây cửa sẽ tự động đóng lại.

Nếu trong bãi đã đầy xe sẽ có đèn báo và không mở cửa.

Khi có xe ra thì tự động mở cửa ngõ ra cho xe ra và bộ đếm sẽ đếm giảm số lượng xe trong bãi xuống. Sau khi xe qua cửa xong, sau 1 giây cửa sẽ tự động đóng lại.

Khi có hai xe đến cùng lúc ở cửa ngõ vào và ngõ ra thì sẽ ưu tiên cho xe ngõ ra. Sau khi xe ra xong, đóng cửa ngõ ra mới mở cửa cho xe vào để bộ đếm không bị đếm sai.

2) Sơ đồ



Hình 14.2: Sơ đồ đóng mở cửa bãi xe tự động theo kiểu CSF

§14.4- ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ CHẠY TUẦN TỰ

1) Sơ đồ tiếp điểm

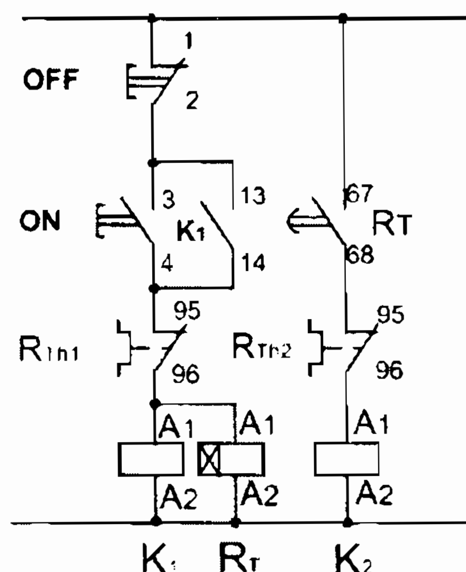
- $\overline{I_1} = OFF$ (tiếp điểm thường đóng)

- $\overline{I_3} = R_{Th1}$ (tiếp điểm thường đóng)

- $\overline{I_4} = R_{Th2}$ (tiếp điểm thường đóng)

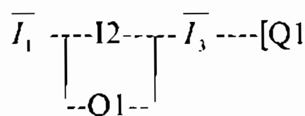
- $I_2 = ON$ (tiếp điểm thường hở)

- T1 = R_T (rơ-le thời gian On – delay)



Hình 14.3: Sơ đồ tiếp điểm hai động cơ chạy tuần tự

2) Cách biểu diễn kiểu Ladder trên Easy



Q1-----------------TT1

T1---- $\overline{I_4}$ ----------Q2 T1 là rơ-le loại On-delay

§14.5- ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ NGỪNG TUẦN TỰ

1) Sơ đồ tiếp điểm

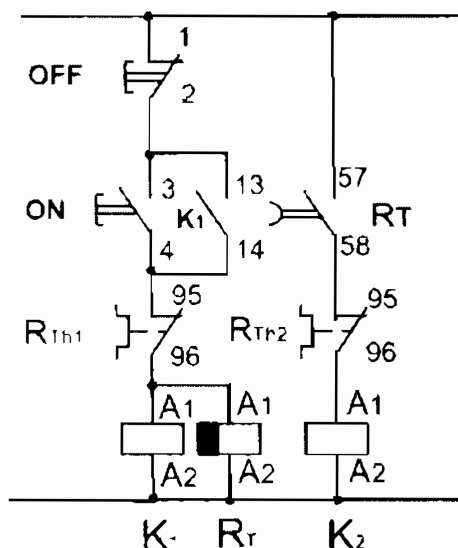
- $\overline{I_1} = OFF$ (tiếp điểm thường đóng)

- $\overline{I_3} = R_{Th1}$ (tiếp điểm thường đóng)

- $\overline{I_4} = R_{Th2}$ (tiếp điểm thường đóng)

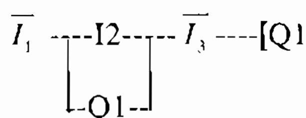
- $I_2 = ON$ (tiếp điểm thường hở)

- T1 = R_T (rơ-le thời gian Off - delay)



Hình 14.4: Sơ đồ điều khiển động cơ ngừng tuần tự

2) Cách biểu diễn kiểu Ladder trên Easy

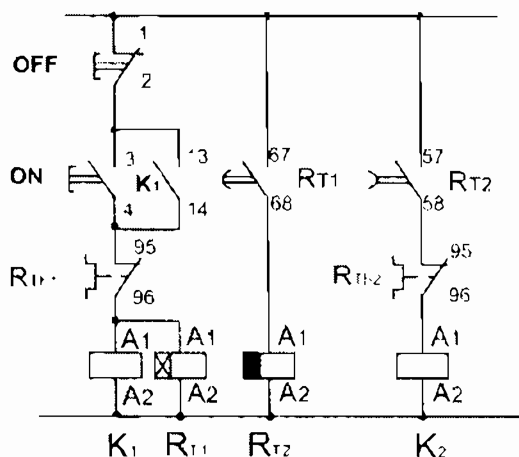


Q1-----------------TT1

T1---- $\overline{I_4}$ ----------Q2 T1 là rơ-le loại Off-delay

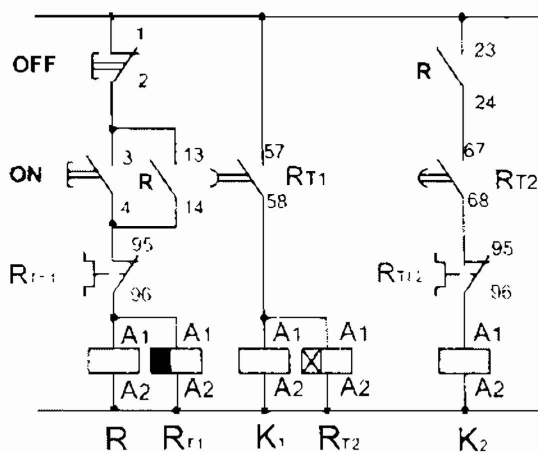
§14.6- ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ CHẠY VÀ NGỪNG TUẦN TỰ

1) Động cơ M_1 chạy trước và ngừng trước M_2



Hình14.5

2) Động cơ M_1 chạy trước và ngừng sau M_2



Hình14.6

CHƯƠNG 15

GIỚI THIỆU TỔNG QUÁT VỀ PLC S7-200

§15.1- ĐẠI CƯƠNG

1- Khái niệm về bit, byte, word, double word

a) Bit:

Hệ thống số nhị phân chỉ dùng hai chữ số 0 và 1 để biểu diễn giá trị. Mỗi chữ số trong hệ nhị phân được gọi là một bit (do binary digit). Khi có số lớn hơn 1 thì người ta phải dùng hai hay nhiều chữ số và qui ước về giá trị hàng tương tự như ở hệ thập phân nhưng bây giờ số nhân là 2^n thay cho 10^n (n là số nguyên).

Thí dụ: 01 có hai bit

1001 có bốn bit (bốn bit gọi là một nipple)

1100 1100 có tám bit (tám bit gọi là một byte)

MSB LSB

LSB: Least Significant Bit (bit có nghĩa nhỏ nhất)

MSB: Most Significant Bit (bit có nghĩa lớn nhất)

Bit là đơn vị thông tin nhị phân nhỏ nhất, có thể có giá trị "0" hoặc "1".

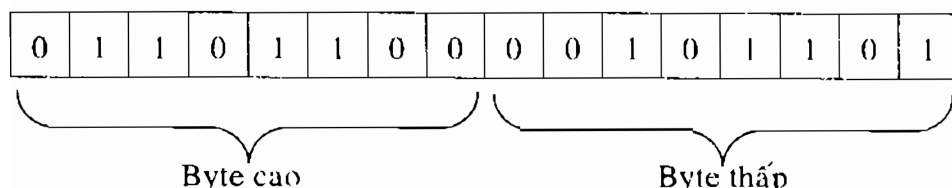
b) Byte:

Byte là tổ hợp 8 bit nhị phân. Thí dụ 8 ngõ vào, 8 ngõ ra hay 8 biến nhớ sẽ được tổ hợp thành 1 byte ngõ vào, 1 byte ngõ ra hay 1 byte nhớ. Thí dụ:

0	0	1	0	1	1	0	1

c) Word:

Hai byte (16 bit) tạo thành 1 word, trong đó, 8 bit bên trái gọi là byte cao và 8 bit bên phải gọi là byte thấp. Thí dụ:



d) Double word:

Một double word gồm có 2 word hay có 4 byte

2- Cấu hình

S7-200 là thiết bị lập trình của hãng Siemens (Đức), có cấu trúc theo kiểu modul và có các modul mở rộng. Modul cơ bản của S7-200 là khối vi xử lý CPU 212 hay CPU 214.

- CPU 212 có 8 ngõ vào / 6 ngõ ra, có thể thêm 2 modul mở rộng

- CPU 214 có 14 ngõ vào / 10 ngõ ra, có thể thêm 7 modul mở rộng

Có nhiều loại modul mở rộng như : mở rộng số ngõ vào, mở rộng số ngõ ra, mudul ngõ vào analog ...

a) CPU 212 gồm:

- 512 word, tức là 1Kbyte, để lưu chương trình thuộc miền bộ nhớ ghi/đọc được và không bị mất dữ liệu nhờ có giao diện với EEPROM (ROM điện)
- 512 word để lưu dữ liệu, trong đó có 100 word nhớ ghi / đọc
- 8 ngõ vào logic và 6 ngõ ra logic

- Có thể lắp thêm module mở rộng để có số ngõ vào / ra tối đa là 64 ngõ vào và 64 ngõ ra
- 64 mạch định thì (timer), trong đó có 2 timer có độ phân giải 1ms, 8 timer có độ phân giải 10ms và 54 timer có độ phân giải 100ms
- 64 bộ đếm (counter), gồm có bộ đếm lên và bộ đếm lên/ xuống
- 368 bit nhớ (memory bit) dùng làm bit trạng thái
- Có các chế độ ngắt và xử lý tín hiệu ngắt
- Khi bị mất nguồn, bộ nhớ có thể lưu dữ liệu trong thời gian 50 giờ.

b) CPU 214 gồm:

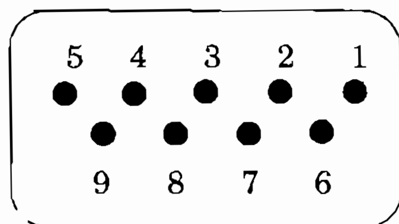
- 2048 word, tức là 4Kbyte, để lưu chương trình thuộc miền bộ nhớ ghi / đọc được và không bị mất dữ liệu nhờ có giao diện với EEPROM (ROM điện)
- 2048 word để lưu dữ liệu, trong đó có 512 word nhớ ghi / đọc
- 14 ngõ vào logic và 10 ngõ ra logic
- Có thể lắp thêm 7 module mở rộng để có số ngõ vào/ra tối đa là 64 ngõ vào và 64 ngõ ra
- 128 mạch định thì (timer), trong đó có 4 timer có độ phân giải 1ms, 16 timer có độ phân giải 10ms và 108 timer có độ phân giải 100ms
- 128 bộ đếm (counter), gồm có bộ đếm lên và bộ đếm lên/xuống
- 688 bit nhớ (memory bit) dùng làm bit trạng thái
- Có các chế độ ngắt và xử lý tín hiệu ngắt

- 3 bộ đếm tốc độ cao ở tần số 2kHz và 7kHz
- 2 bộ phát xung nhanh kiểu PWM
- 2 bộ điều chỉnh tương tự
- Khi bị mất nguồn, bộ nhớ có thể lưu dữ liệu trong thời gian 190 giờ.

Các ngõ vào có địa chỉ từ I0.0 đến I0.7 và I1.0 đến I1.5, các ngõ ra có địa chỉ từ Q0.0 đến Q0.7 và Q1.0 đến Q1.1.

c) Cổng truyền thông:

S7-200 dùng cổng truyền thông nối tiếp RS485 với cọc nối có 9 chân để nối bộ lập trình với các trạm PLC khác.



Hình 15.1: Sơ đồ chân của cổng RS485

Nhiệm vụ các chân:

1: GND

2: 24VDC

3: truyền và nhận dữ liệu

4: không dùng (no–connect)

5: GND

6: 5VDC

7: 24VDC (tối đa 120mA)

8: truyền và nhận dữ liệu

9: không dùng (no–connect)

PLC S7-200 ghép nối với máy vi tính qua cổng RS-232 với cáp nối PC/PPI và bộ chuyển đổi RS232/RS485.

d) Chọn chế độ làm việc cho S7-200:

- Run: PLC sẽ thực hiện chương trình đã ghi trong bộ nhớ. Nếu máy có sự cố hay trong chương trình có lệnh Stop thì máy sẽ tự chuyển sang chế độ Stop.

- Stop: PLC ngưng thực hiện chương trình và chuyển sang chế độ Stop. Ở chế độ này cho phép thay đổi chương trình hay nạp vào chương trình mới.

- Term: cho phép PLC tự chọn chế độ Run hay Stop.

e) Pin và nguồn nuôi:

- Nguồn nuôi dùng để ghi hay nạp chương trình.

- Pin dùng để kéo dài thời gian lưu dữ liệu ghi trong bộ nhớ. Khi dung lượng của tụ nhớ bị giảm thì nguồn pin tự động chuyển sang trạng thái tích cực để thay thế chức năng lưu trữ dữ liệu.

§15.2- BỘ NHỚ TRONG PLC

Bộ nhớ trong PLC được chia ra làm 4 vùng như sau:

1- **Vùng chương trình**: dùng để lưu các lệnh chương trình. Vùng này thuộc kiểu non-volatile (volatile: dễ thay đổi, không ổn định; non-volatile: ổn định, không thay đổi) đọc / ghi được.

2- **Vùng tham số:** dùng để lưu các tham số như từ khoá, địa chỉ ... Vùng này thuộc kiểu non-volatile đọc / ghi được.

3- **Vùng dữ liệu:** dùng để lưu dữ liệu của chương trình như các hằng số được định nghĩa, các kết quả ... Vùng này thuộc kiểu non-volatile đọc / ghi được.

4- **Vùng đối tượng**: dùng để chứa mạch định thì (timer), bộ đếm (counter), các cổng vào / ra tương tự . Vùng này không thuộc kiểu non-volatile nhưng đọc / ghi được.

§15.3- NGÕ VÀO / RA

CPU 212 có thể mở rộng thêm 2 module, CPU 214 có thể mở rộng thêm 7 module.

Cách đặt địa chỉ cho ngõ vào và ra:

1- Ngõ vào: I0.0, I0.1, I0.2, I0.3, I0.4, I0.5, I0.6, I0.7

I1.0, I1.1, I1.2, I1.3, I1.4, I1.5

Ý nghĩa: byte 0 có các bit từ bit 0 đến bit 7, byte 1 có các bit từ bit 0 đến bit 5 thuộc vùng dữ liệu I (Input) được chọn là địa chỉ ngõ vào.

2- Ngõ ra: Q0.0, Q0.1, Q0.2, Q0.3, Q0.4, Q0.5, Q0.6, Q0.7

Q1.0, Q1.1

Ý nghĩa: byte 0 có các bit từ bit 0 đến bit 7, byte 1 có các bit từ bit 0 đến bit 1 thuộc vùng dữ liệu O (Output) được chọn là địa chỉ ngõ ra.

3- Module mở rộng: I2.0, I2.1, I2.2, I2.3

Q2.0, Q2.1, Q2.2, Q2.3

Ý nghĩa: byte 2 có các bit từ bit 0 đến bit 3 thuộc vùng dữ liệu I (Input) được chọn là địa chỉ ngõ vào mở rộng, byte 2 có các bit từ bit 0 đến bit 3 thuộc vùng dữ liệu O (Output) được chọn là địa chỉ ngõ ra mở rộng.

§15.4- CẤU TRÚC CỦA CHƯƠNG TRÌNH

Các phần mềm được dùng để lập trình cho PLC S7-200 là:

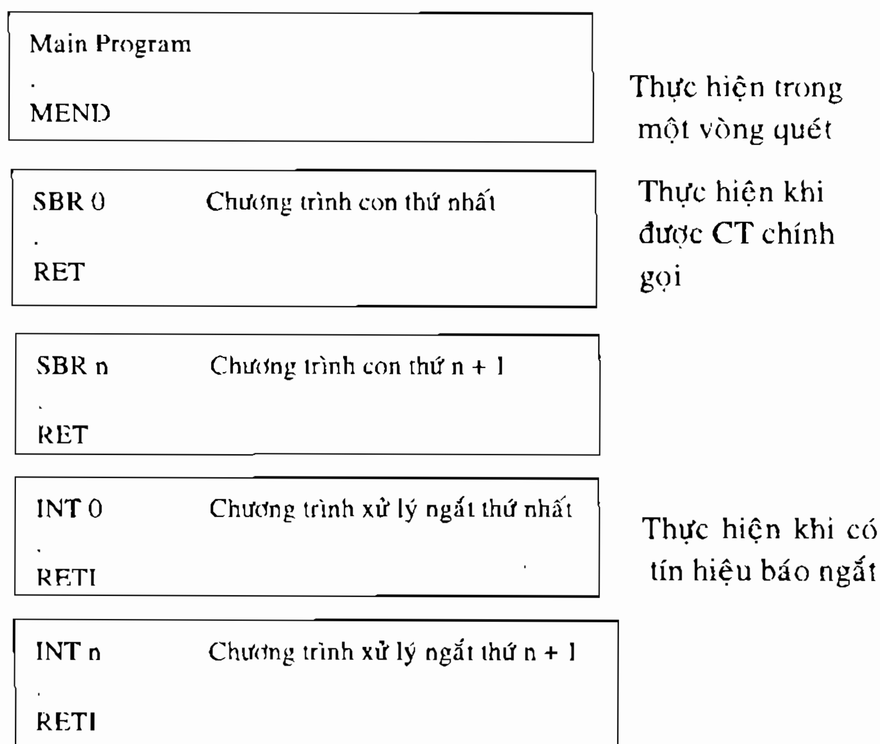
- STEP 7 – Micro / DOS
- STEP7 – Micro / WIN

Chương trình viết cho S7-200 có cấu trúc như sau:

- Chương trình chính được kết thúc bằng lệnh chấm dứt chương trình (MEND)
- Chương trình con là một bộ phận của chương trình. Các chương trình con phải được viết sau lệnh kết thúc chương trình chính (sau lệnh MEND).
- Các chương trình xử lý ngắt là một bộ phận của chương trình. Nếu cần sử dụng chương trình xử lý ngắt phải viết sau lệnh kết thúc chương trình chính (sau lệnh MEND).

Các chương trình con được tập hợp lại thành một nhóm ngay sau khi kết thúc chương trình chính, sau đó viết tiếp chương trình xử lý ngắt (nếu có). Thật ra có thể viết xen kẽ các chương trình con và chương trình xử lý ngắt sau chương trình chính, tuy nhiên như thế khi đọc sẽ không thấy rõ ràng hoạt động của chương trình.

Hình 15.2 minh họa rõ hơn cấu trúc của chương trình.



CHƯƠNG 16

LẬP TRÌNH VỚI PLC S7-200

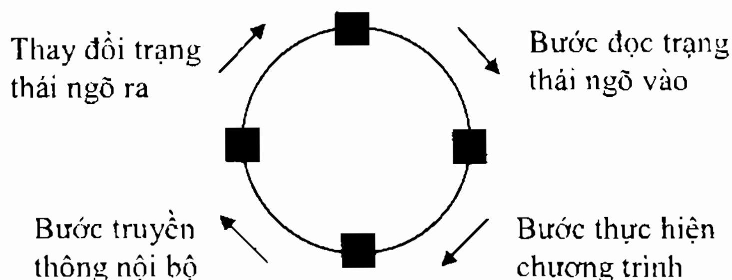
§16.1- ĐẠI CƯƠNG

1- Phương pháp lập trình

Chương trình trong S7-200 gồm một tập hợp các lệnh được sắp xếp theo một logic nhất định. Các lệnh được dùng trong tập lệnh của S7-200 sẽ được giới thiệu trong phần sau.

S7-200 thực hiện chương trình bằng cách quét qua các lệnh và thực hiện từ lệnh đầu tiên đến lệnh cuối trong một vòng (gọi là một vòng quét – scan).

Một vòng quét bắt đầu bằng việc đọc trạng thái của các ngõ vào, sau đó thực hiện chương trình (thực hiện các lệnh). Trong vòng quét S7-200 thực hiện các nhiệm vụ theo cầu của lệnh và thay đổi trạng thái các ngõ ra. Sau đó, S7-200 lại quét tiếp qua các lệnh với sự thay đổi trạng thái ngõ vào (nếu có), thay đổi trạng thái ngõ ra (nếu có). Chu trình này cứ lặp lại cho đến khi nhận được lệnh kết thúc chương trình.



Hình 16.1: Vòng quét thực hiện chương trình

2- Ngôn ngữ lập trình

Chương trình trong S7-200 được viết bằng ngôn ngữ Ladder (hình thang) hay ngôn ngữ STL (Statement List: danh sách các lệnh). Chương trình dùng ngôn ngữ Ladder, bộ lập trình có thể chuyển sang ngôn ngữ STL, nhưng ngược lại không phải mọi chương trình dùng STL đều có thể chuyển sang Ladder. Hiện tại các phiên bản mới còn dùng được cả ngôn ngữ FBD (Function Block Diagram).

Trong ngôn ngữ Lad có các phần tử cơ bản là:

- Tiếp điểm: có thể thường hở hay thường đóng
- Cuộn dây: điều khiển đổi trạng thái các tiếp điểm ngõ ra
- Hộp: biểu tượng các hàm khác nhau như: bộ định thì, bộ đếm và các hàm toán học.

Tập lệnh STL có chức năng tương ứng như các tiếp điểm, các cuộn dây, các hộp dùng trong Ladder.

Thí dụ 1: cách viết chương trình bằng Ladder và STL

Lad	STL
I0.0 Q1.0 ├──┤ ├──( )	LD I0.0 (Load) = Q1.0

3- Ngăn xếp logic

Khi dùng ngôn ngữ STL cần hiểu phương thức sử dụng 9 bit ngăn xếp logic của S7-200. Ngăn xếp logic là một khối gồm 9 bit chồng lên nhau (hình 16.2). Các phép toán liên quan đến ngăn xếp đề chỉ làm việc với bit đầu tiên hoặc với bit đầu và bit thứ hai của ngăn xếp. Giá trị logic mới đều có thể được gởi (hoặc được nối thêm) vào ngăn xếp. Khi phối hợp hai bit đầu tiên của ngăn xếp, các giá trị trong ngăn xếp sẽ được kéo lên một bit.

S0
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S7
S8

S0: (stack 0) bit trên cùng của ngăn xếp

S1: (stack 1) bit thứ hai của ngăn xếp

S2: (stack 2) bit thứ ba của ngăn xếp

S3: (stack 3) bit thứ tư của ngăn xếp

S4: (stack 4) bit thứ năm của ngăn xếp

S5: (stack 5) bit thứ sáu của ngăn xếp

S6: (stack 6) bit thứ bảy của ngăn xếp

S7: (stack 7) bit thứ tám của ngăn xếp

S8: (stack 8) bit thứ chín của ngăn xếp

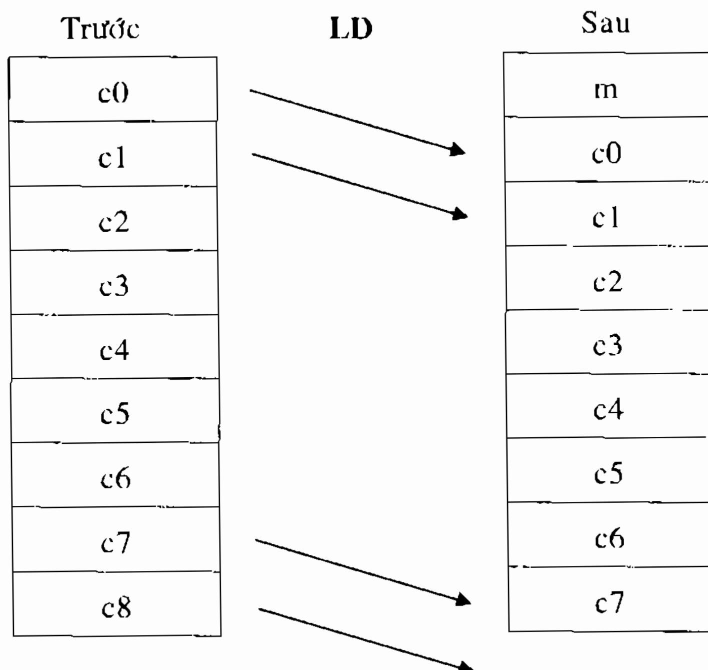
Hình 16.2: Ngăn xếp và tên các bit trong ngăn xếp

§16.2- CÁC LỆNH CƠ BẢN CỦA S7-200

1- Lệnh vào / ra

Load (LD): nạp giá trị logic của một ngõ vào trong bit đầu tiên của ngăn xếp, giá trị cũ còn lại trong ngăn xếp bị đẩy lùi xuống một bit.

Load Not (LDN): nạp giá trị logic nghịch đảo của một ngõ vào trong bit đầu tiên của ngăn xếp, giá trị cũ còn lại trong ngăn xếp bị đẩy lùi xuống một bit.



Hình 16.3: Trạng thái của ngăn xếp trước và sau thực hiện lệnh LD

Các dạng khác nhau của lệnh LD, LDN cho LAD là:

LAD	Mô tả	Toán hạng
n	Tiếp điểm thường hở sẽ đóng khi n = 1	n: I, Q, M, SM, T, C, V (bit)
n	Tiếp điểm thường đóng sẽ hở khi n = 1	
n	Tiếp điểm thường hở sẽ đóng tức thời khi n = 1	n: I (bit)
n	Tiếp điểm thường đóng sẽ hở tức thời khi n = 1	

Các dạng khác nhau của lệnh LD, LDN cho STL là:

Lệnh	Mô tả	Toán hạng
LD n	Lệnh nạp giá trị logic của điểm n vào bit đầu tiên trong ngăn xếp	n: I, Q, M, SM, T, C, V (bit)
LDN n	Lệnh nạp giá trị logic của điểm n vào bit đầu tiên trong ngăn xếp	
LDI n	Lệnh nạp tức thời giá trị logic của điểm n vào bit đầu tiên trong ngăn xếp	n: I (bit)
LDNI n	Lệnh nạp tức thời giá trị logic nghịch đảo của điểm n vào bit đầu tiên trong ngăn xếp	

OUTPUT (=): lệnh sao chép nội dung của bit đầu tiên trong ngăn xếp vào bit được chỉ định trong lệnh. Nội dung của ngăn xếp không bị thay đổi.

Các dạng khác nhau của lệnh OUTPUT cho LAD là:

LAD	Mô tả	Toán hạng
n —( )	Cuộn dây đầu ra ở trạng thái kích thích khi có dòng điều khiển đi qua	n: I, Q, M, SM, T, C, V (bit)
n —(I)	Cuộn dây đầu ra được kích tức thời khi có dòng điều khiển đi qua	n: Q (bit)

Các dạng khác nhau của lệnh OUTPUT cho STL là:

STL	Mô tả	Toán hạng
= n	Lệnh = sao chép giá trị của đỉnh ngăn xếp tới tiếp điểm n được chỉ định trong lệnh	n: I, Q, M, SM, T, C, V (bit)
= I n	Lệnh = I (Immediate) sao chép tức thời giá trị của đỉnh ngăn xếp tới tiếp điểm n được chỉ định trong lệnh	n: Q (bit)

2- Lệnh SET và RESET

SET (S) và RESET (R): dùng để đóng (S) hay ngắt (R) các điểm gián đoạn trong chương trình.

Trong LAD, dùng để đóng hay ngắt các cuộn dây ngõ ra để đóng hay mở các tiếp điểm.

Trong STL, lệnh truyền trạng thái bit đầu của ngăn xếp đến các điểm trong chương trình. Nếu bit này có giá trị = 1, các lệnh S và R sẽ đóng hay ngắt các tiếp điểm. Nội dung của ngăn xếp không bị thay đổi bởi các lệnh này.

Các dạng khác nhau của lệnh S và R cho LAD là:

LAD	Mô tả	Toán hạng
S bit n ├───(S)	Đóng một mảng gồm n các tiếp điểm kể từ S_BIT	S_BIT: I, Q, M, SM, T, C, V (bit) n: IB, QB, MB, SMB, VB (byte)
S bit n ├───(R)	Ngắt một mảng gồm n các tiếp điểm kể từ S_BIT. Nếu S_BIT lại chỉ vào Timer hay Counter thì lệnh sẽ xoá ngõ ra của Timer/ Counter đó	

S bit n SI ├──( )	Đóng tức thời một mảng gồm n các tiếp điểm kể từ S_BIT	S_BIT: Q (bit) n: IB, QB, MB, SMB, VB (byte)
S bit n ├──(RI)	Ngắt tức thời một mảng gồm n các tiếp điểm kể từ S_BIT	

Các dạng khác nhau của lệnh S và R cho STL là:

STL	Mô tả	Toán hạng
S S_BIT n	Ghi giá trị logic vào một mang gồm n bit kể từ địa chỉ S_BIT	S_BIT: I, Q, M, SM, T, C, V (bit) n: IB, QB, MB, SMB, VB (byte)
R S_BIT n	Xoá một mảng gồm n bit kể từ địa chỉ S_BIT. Nếu S_BIT lại chỉ vào Timer hoặc Counter thì lệnh sẽ xoá bit đầu ra của Timer /Counter.	
SI S_BIT n	Ghi tức thời giá trị logic vào một mảng gồm n bit kể từ địa chỉ S_BIT.	S_BIT: Q (bit) n: IB, QB, MB, SMB, VB (byte)
RI S_BIT n	Xoá tức thời một mảng gồm n bit kể từ địa chỉ S_BIT.	

Thí dụ 2: Chương trình có dùng lệnh S và R dùng Ladder và STL.

LAD	STL
I1.0 Q0.0 ( )	LD I1.0
Q0.1 (S)	= Q0.0
Q0.2 (R)	S Q0.1
Q1.2 (S)	R Q0.2
	S Q1.2

3- Các lệnh đại số logic

Đây là các lệnh thực hiện các hàm logic cơ bản như: And (A), Or (O), Not (N), Nand (AN - And Not), Nor (ON – Or Not).

Trong LAD, lệnh And cho mạch mắc nối tiếp, lệnh Or cho mạch mắc song song, lệnh Not cho tiếp điểm đóng ... Trong STL, lệnh And, Or cho các hàm hở, lệnh Nand, Nor cho các hàm đóng ... Giá trị của ngăn xếp thay đổi tuỳ thuộc vào từng lệnh.

Các dạng khác nhau của lệnh A và O cho STL là:

Lệnh	Mô tả	Toán hạng
A n O n	Lệnh thực hiện hàm And và Or giữa giá trị logic của tiếp điểm n và giá trị bit đầu tiên trong ngăn xếp. Kết quả được ghi lại vào bit đầu tiên của ngăn xếp.	n: I, Q, M, SM, T, C, V (bit)
AN n ON n	Lệnh thực hiện hàm And và Or giữa giá trị logic nghịch đảo của tiếp điểm n và giá trị bit đầu tiên trong ngăn xếp. Kết quả được ghi lại vào bit đầu tiên của ngăn xếp.	

AI n OI n	Lệnh thực hiện tức thời hàm And và Or giữa giá trị logic của tiếp điểm n và giá trị bit đầu tiên trong ngăn xếp. Kết quả được ghi lại vào bit đầu tiên của ngăn xếp.	n: I (bit)
AN n ON n	Lệnh thực hiện tức thời hàm And và Or giữa giá trị logic nghịch đảo của tiếp điểm n và giá trị bit đầu tiên trong ngăn xếp. Kết quả được ghi lại vào bit đầu tiên của ngăn xếp.	

Thí dụ 3: chương trình dùng And và Or trong Ladder và STL

LAD	STL
I0.0 I0.1 Q1.0	LD I0.0 (Load) A I0.1 = Q1.0
I1.0 Q1.2 I1.1	LD I1.0 O I1.1 = Q1.2

Ngoài các lệnh trên áp dụng cho các tiếp điểm, còn có 5 lệnh đặc biệt thực hiện các phép tính của đại số logic cho các bit trong ngăn xếp (gọi là lệnh stack logic).

Lệnh stack logic chỉ có trong STL dùng để tổ hợp, sao chụp hay xoá các mệnh đề logic. Lệnh stack logic gồm có:

- ALD: And load
- OLD: Or load

- LPS: Logic push
- LRD: Logic read
- LPP: Logic pop

Bảng mô tả các lệnh stack logic:

Lệnh	Mô tả	Toán hạng
ALD	Lệnh tổ hợp giá trị của bit đầu tiên và thứ hai của ngăn xếp bằng phép tính tích logic. Kết quả ghi lại vào bit đầu tiên. Giá trị còn lại của ngăn xếp được kéo lên một bit.	Không có
OLD	Lệnh tổ hợp giá trị của bit đầu tiên và thứ hai của ngăn xếp bằng phép tính tổng logic. Kết quả ghi lại vào bit đầu tiên. Giá trị còn lại của ngăn xếp được kéo lên một bit.	Không có
LPS	Lệnh sao chụp giá trị của bit đầu tiên vào bit thứ hai trong ngăn xếp. Giá trị còn lại bị đẩy xuống một bit. Bit cuối cùng bị đẩy ra khỏi ngăn xếp.	Không có
LRD	Lệnh sao chép giá trị của bit thứ hai vào bit đầu tiên trong ngăn xếp. Giá trị còn lại vẫn giữ nguyên vị trí.	Không có
LPP	Lệnh kéo ngăn xếp lên một bit. Giá trị của bit sau được chuyển cho bit trước.	Không có

Thí dụ 4: Thực hiện lệnh And và Or vào ngăn xếp

Trước	A	Sau
c0		m = c0 . n
c1		c1
c2		c2
c3		c3
c4		c4
c5		c5
c6		c6
c7		c7
c8		c8

Hình 16.4: Trạng thái của ngăn xếp trước và sau lệnh And

Trước	O	Sau
c0		m = c0 + n
c1		c1
c2		c2
c3		c3
c4		c4
c5		c5
c6		c6
c7		c7
c8		c8

Hình 16.5: Trạng thái của ngăn xếp trước và sau lệnh Or

Thí dụ 5: chương trình dùng OLD trong Ladder và STL

<table>
<tr><th>LAD</th><th>STL</th></tr>
<tr><td>I0.0 Q1.0
I0.1 I0.2</td><td>LD I0.0 (Load)
LD I0.1
A I0.2
OLD
= Q1.0</td></tr>
<tr><td>I0.1 I0.2 Q1.0
I0.0</td><td>LD I0.1
A I0.2
O I0.0
= Q1.2</td></tr>
</table>

Cách trên dùng lệnh OLD, cách dưới dùng lệnh O.

Thí dụ 6: chương trình dùng ALD trong Ladder và STL

<table>
<tr><th>LAD</th><th>STL</th></tr>
<tr><td>I0.0 I0.1 Q1.0
I0.2</td><td>LD I0.0 (Load)
LD I0.1
O I0.2
ALD
= Q1.0</td></tr>
<tr><td>I0.1 I0.0 Q1.0
I0.2</td><td>LD I0.1
O I0.2
A I0.0
= Q1.0</td></tr>
</table>

Cách trên dùng lệnh ALD, cách dưới dùng lệnh A.

§16.3- LỆNH ĐIỀU KHIỂN TIMER

Timer là bộ tạo thời gian trễ giữa ngõ và và ngõ ra. Thời gian trễ được tạo ra ký hiệu là τ.

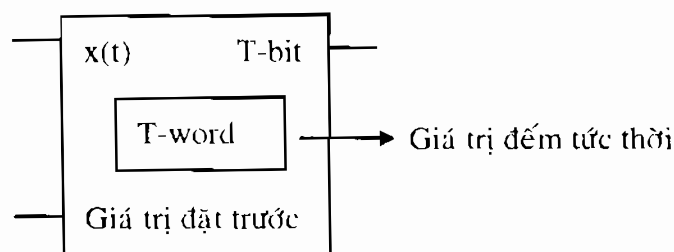
S7-200 có 64 Timer (loại CPU 212) và 128 Timer (loại CPU 214). Có hai loại Timer là:

- Timer tạo thời gian trễ không có nhớ (On-Delay Timer), ký hiệu là TON.
- Timer tạo thời gian trễ có nhớ (Retentive On-Delay Timer), ký hiệu là TONR.

Khi ngõ vào chuyển từ trạng thái logic 0 lên 1 thì Timer bắt đầu tạo thời gian trễ. Khi ngõ vào trở lại trạng tháo 0 thì TON tự động Reset, còn TONR thì không tự động Reset.

Các bộ Timer có 3 độ phân giải khác nhau là: 1ms, 10ms, 100ms. Thời gian trễ τ là tích số của độ phân giải được chọn và giá trị đặt trước. Thí dụ: chọn độ phân giải 1ms, giá trị đặt là 20 thì thời gian trễ là τ = 20 x 1ms = 20ms.

Ký hiệu của Timer trong LAD như hình 16.6.



Hình 16.6: Ký hiệu của Timer

1- Loại Timer và độ phân giải:

Loại	Độ phân giải	Trị cực đại	CPU 212 (số hiệu)	CPU 214 (số hiệu)
TON	1ms	32,767s	T32	T32, T96
	10ms	327,67s	T33÷T36	T33÷T36, T97÷T100
	100ms	3276,7s	T37÷T63	T37÷T63, T101÷T127
TONR	1ms	32,767s	T0	T0, T64
	10ms	327,67s	T1÷T4	T1÷T4, T65÷T68
	100ms	3276,7s	T5÷T31	T5÷T31, T69÷T95

2- Cú pháp khai báo Timer trong LAD:

LAD	Mô tả	Toán hạng
TON — Txx IN PT	Khai báo số hiệu Timer kiểu TON. Nếu giá trị đếm bằng hay lớn hơn giá trị đặt trước PT thì T-bit có giá trị 1. Reset TON bằng lệnh R hay cho giá trị 0 vào ngõ IN.	Txx CPU 212: 32÷63 (word) CPU214:32÷63,96÷127 PT (word) VW, T, C, IW, QW, MW, SMW
TONR — Txx IN PT	Khai báo số hiệu Timer kiểu TONR. Nếu giá trị đếm bằng hay lớn hơn giá trị đặt trước PT thì T-bit có giá trị 1. Chỉ có thể Reset TONR bằng lệnh R cho giá trị T-bit vào ngõ IN.	Txx CPU 212: 0÷31 (word) CPU214:0÷31,64÷95 PT (word) VW, T, C, IW, QW, MW, SMW.

3- Cú pháp khai báo Timer trong STL:

LAD	Mô tả	Toán hạng
TON Txx n	Khai báo số hiệu Timer kiểu TON để tạo thời gian trễ tính từ khi bit đầu trong ngăn xếp có giá trị logic 1. Nếu giá trị đếm tức thời bằng hay lớn hơn giá trị đặt trước n thì T-bit có giá trị 1. Reset TON bằng lệnh R hoặc bằng giá trị 0 ở vào.	Txx CPU 212: 32÷63 (word) CPU214:32÷63,96÷127 n (word) VW, T, C, IW, QW, MW, SMW
TONR Txx n	Khai báo số hiệu Timer kiểu TONR để tạo thời gian trễ tính từ khi bit đầu trong ngăn xếp có giá trị logic 1. Nếu giá trị đếm tức thời bằng hay lớn hơn giá trị đặt trước n thì T-bit có giá trị 1. Chỉ có thể Reset TONR bằng lệnh R cho T-bit.	Txx CPU 212: 0÷31 (word) CPU214:0÷31,64÷95 n (word) VW, T, C, IW, QW, MW, SMW.

Thí dụ 7: viết chương trình có dùng Timer TON

LAD	STL
1 — I0.0 —| |— TON T33: IN; K100 — PT 2 — T33 —| |— Q0.0 —( )	Network 1 LD I0.0 TON T33 K100 Network 2 LD T33 = Q0.0

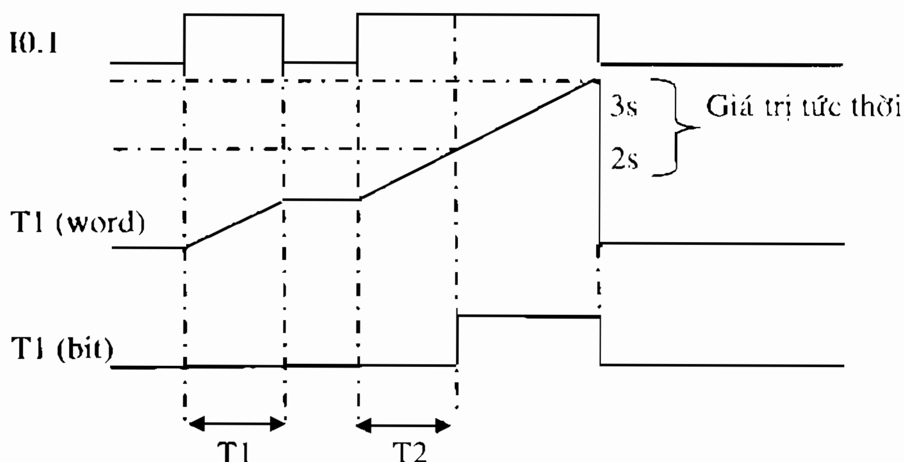
Trong đó T33 có độ phân giải là 10ms, PT = 100 (preset time). Như vậy, thời gian trễ là: $\tau = 100 \times 10ms = 1000ms = 1s$

Thí dụ 8: viết chương trình có dùng Timer TONR

LAD	STL
I0.1 TONR — T1	Network 1
IN	LD I0.0 (bit)
K200 PT	TONR T1 K200 (word)
T1 K300 T1	Network 2
= = W (R)	LDW T1 K300 (word)
T1 Q0.2 ( )	R T1 K1 (word)
	Network 3
	LD T1 (bit)
	= Q0.2

Trong đó T1 có độ phân giải là 10ms, PT = 200. Như vậy, thời gian trễ là: $\tau = 200 \times 10ms = 2000ms = 2s$

Giản đồ thời gian của chương trình:



Khi ngõ vào I0.1 lên 1 thì mạch bắt đầu tính thời gian trễ. Sau thời gian T1, ngõ vào I0.1 xuống 0, do T1 < τ nên ngõ ra chưa lên 1, thời gian đã tính vẫn được nhớ. Khi ngõ vào I0.1 lại lên 1,

thời gian lại được tính tiếp và khi T1 + T2 = τ thì bit T1 ngõ ra sẽ lên 1.

T1 (word) để nhớ thời gian trễ đã tính được. T1-bit trở về 0 nhờ lệnh Reset R.

Thời gian có lệnh R kể từ đầu là: τ_R = 300 x 10ms = 3000ms

Thời gian trễ tính được sẽ ghi vào thanh ghi 2 byte (word) của Timer (T1-word).

§16.4- LỆNH ĐIỀU KHIỂN COUNTER

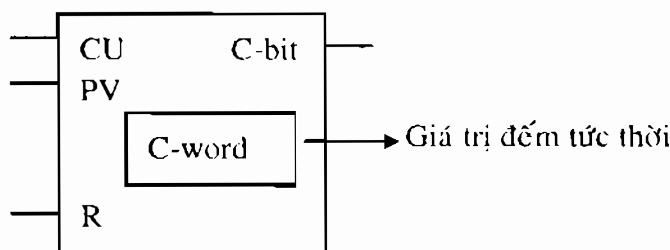
1- Loại Counter và ký hiệu

Counter là bộ đếm thực hiện việc đếm cạnh lên hay cạnh xuống của xung. Trong S7-200 có hai loại bộ đếm là bộ đếm lên CTU (Counter Up) và bộ đếm lên / xuống (Counter Up / Down).

Số cạnh xung đếm được sẽ được ghi vào thanh ghi 2 byte của bộ đếm, gọi là thanh ghi C-word.

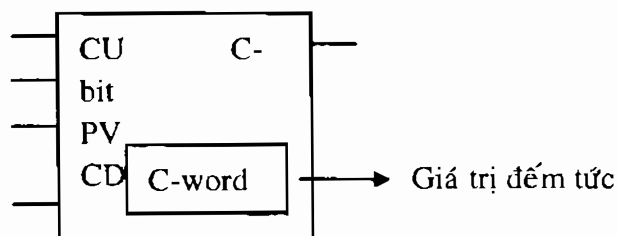
Nội dung của C-word, giá trị tức thời của bộ đếm, luôn được so sánh với giá trị đặt trước của bộ đếm (PV: preset value). Khi giá trị đếm tức thời bằng hoặc lớn hơn giá trị đặt trước thì bộ đếm báo ra bằng cách cho ngõ ra C-bit lên 1.

Bộ đếm có ngõ vào Reset nối với tín hiệu điều khiển để thực hiện lệnh R cho bộ đếm. Khi ngõ R = 1 thì cả C- bit và C-word đều trở về 0.



Hình 16.7: Ký hiệu của Counter – Up

Ký hiệu của bộ đếm lên / xuống CTUD trong LAD:



Hình 16.8: Ký hiệu của Counter Up / Down

2- Cú pháp khai báo Counter trong LAD:

LAD	Mô tả	Toán hạng
CTU Cxx CU PV R	Khai báo số hiệu Counter kiểu CTU. Nếu giá trị đếm bằng hay lớn hơn giá trị đặt trước PV thì C-bit có giá trị 1. Reset CTU bằng lệnh R. Bộ đếm ngừng đếm khi C-word Cxx đạt giá trị cực đại 32.767	Cxx CPU212:0÷47 (word) CPU214:0÷47, 80÷127 PV (word) VW, T, C, IW, QW, MW, SMW
CTUD Cxx CU PV CD R	Khai báo số hiệu Counter kiểu CTUD. Đếm lên theo cạnh lên của CU, đếm xuống theo cạnh lên của CD. Nếu giá trị đếm bằng hay lớn hơn giá trị đặt trước PV thì C-bit có giá trị 1. Reset CTU bằng lệnh R. Bộ đếm ngừng đếm lên khi C-word Cxx đạt giá trị cực đại 32.767 và ngừng đếm xuống khi C-word đạt giá trị cực tiểu -32768. CTUD reset khi ngõ R có giá trị 1.	Cxx CPU212: 48÷63 (word) CPU214: 48÷79 PV (word) VW, T, C, IW, QW, MW, SMW.

3- Cú pháp khai báo Counter trong STL:

STL	Mô tả	Toán hạng
CTU Cxx n	Khai báo số hiệu Counter kiểu CTU. Nếu giá trị đếm bằng hay lớn hơn giá trị đặt trước PV thì C-bit có giá trị 1. Reset CTU bằng lệnh R. Bộ đếm ngừng đếm khi C-word Cxx đạt giá trị cực đại 32.767	Cxx CPU212:0÷47 (word) CPU214:0÷47, 80÷127 PV (word) VW, T, C, IW, QW, MW, SMW
CTUD Cxx n	Khai báo số hiệu Counter kiểu CTUD. Đếm lên theo cạnh lên của CU, đếm xuống theo cạnh lên của CD. Nếu giá trị đếm bằng hay lớn hơn giá trị đặt trước PV thì C-bit có giá trị 1. Reset CTU bằng lệnh R. Bộ đếm ngừng đếm lên khi C-word Cxx đạt giá trị cực đại 32.767 và ngừng đếm xuống khi C-word đạt giá trị cực tiểu -32768. CTUD reset khi ngõ R có giá trị 1.	Cxx CPU212: 48÷63 (word) CPU214: 48÷79 PV (word) VW, T, C, IW, QW, MW, SMW.

Trong STL, địa chỉ khai báo của bộ đếm là Cxx, xx là thứ tự của bộ đếm. Ký hiệu Cxx cũng là địa chỉ của C-word và C-bit. Tuy nhiên nhờ cú pháp của lệnh mà địa chỉ C-word và C-bit vẫn được phân biệt.

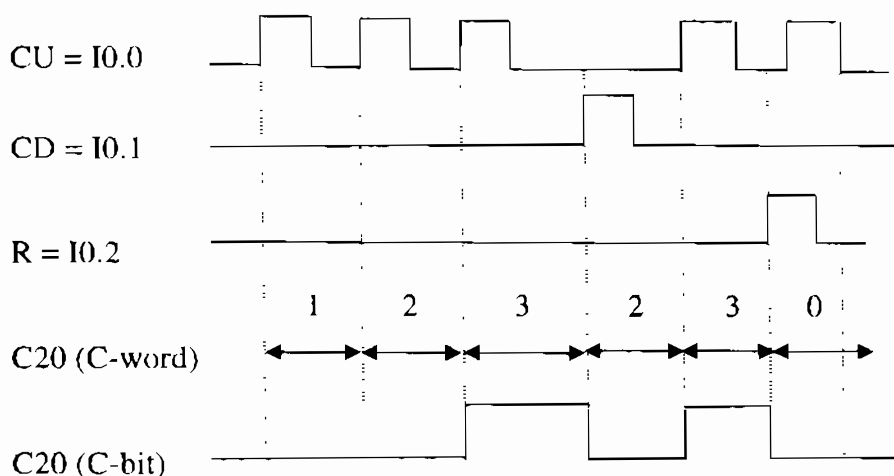
Thí dụ lệnh sử dụng bộ đếm trong STL là:

```
LD      C20         (lệnh điều khiển C-bit)
LDW     C20    K2   (lệnh điều khiển C-word)
```

Thí dụ 9: Sử dụng bộ đếm lên / xuống

LAD	STL
I0.0 CTUD ---C20 CU I0.1 K3 PV CD I0.2 R	LD I0.0 (đếm lên) LD I0.1 (đếm xuống) LD I0.2 (reset) CTUD C20 K3 (PV = 3)

Giản đồ thời gian ở các ngõ:



CHƯƠNG 17

SOẠN THẢO CHƯƠNG TRÌNH VỚI PLC S7-200 VÀ ỨNG DỤNG

§17.1- CÀI ĐẶT STEP7-MICRO/WIN 3.2

1- Yêu cầu đối với máy tính

Cấu hình của các loại máy tính hiện nay đều có thể cài đặt phần mềm SIMATIC STEP7-MicroWin 3.2 với các đặc điểm sau:

- Type: File Folder - Location: D:\
- Size: 46,4 MB - Size on disk: 46,8 MB
- Contains: 34 files, 0 Folders - Attributes: Read only
- Bộ chuyển đổi RS232-RS485 để ghép nối truyền thông trực tiếp giữa máy tính và PLC (gọi là truyền thông online)

Sử dụng cáp có bộ chuyển đổi RS232-RS485, để nối máy tính với PLC tạo thành mạch truyền thông trực tiếp.

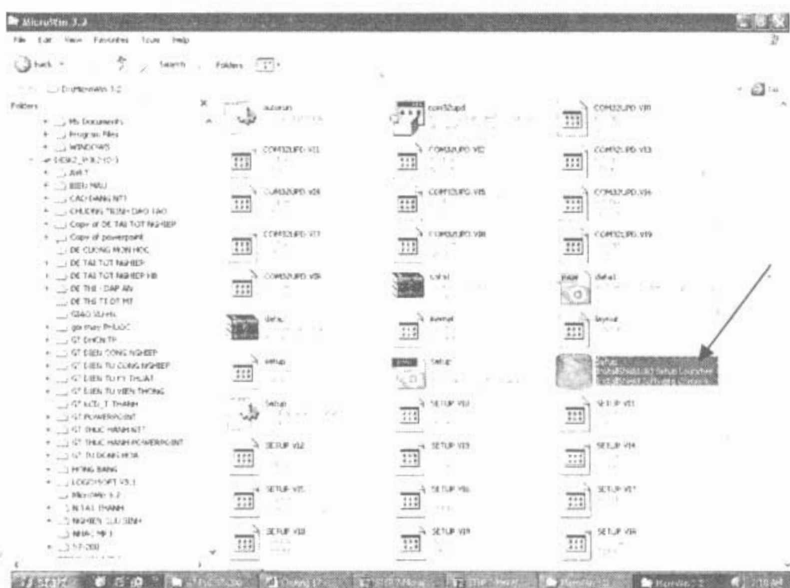
2- Khởi tạo phần mềm lập trình STEP7-Micro/WIN

Lần lượt tiến hành các bước:

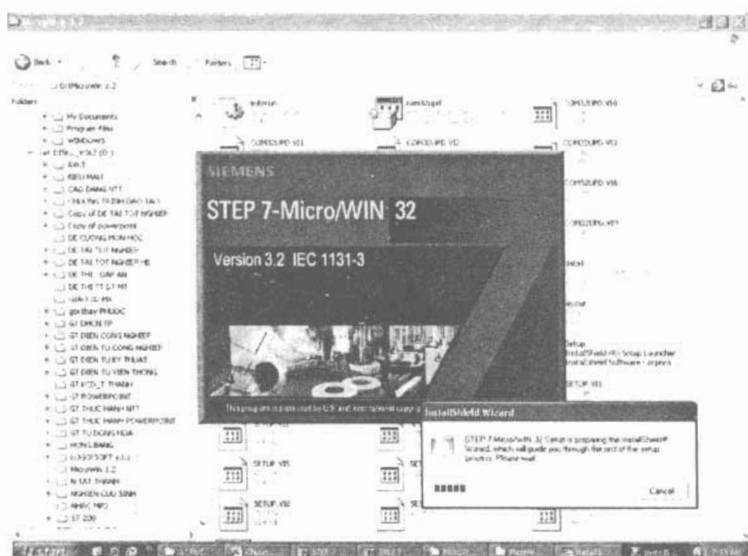
a) Cho đĩa Step7-Micro/Win 32 V3.2 vào ổ đĩa CD, nạp phần mềm này vào ổ D:\ hay E:\

b) Chọn ổ có đĩa Step7-Micro/Win 3.2 làm ổ chủ, chọn thư mục MicroWin 3.2

c) Chọn mục Setup như trong hình 17.1, nhấp đúp chuột trái



Hình 17.1: Bước 1 cài đặt S7-Micro/Win 3.2

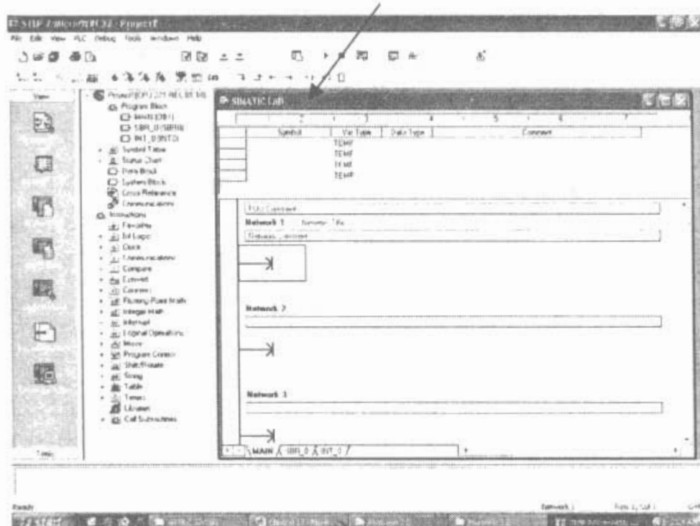


Hình 17.2: Bước 2 cài đặt S7-Micro/Win 3.2

d) Sau đó sẽ được nhận dần từng bước các chỉ dẫn thao tác tiếp theo trên màn hình và hoàn thành công việc khởi tạo.

Sau khi khởi tạo xong, có thể bắt đầu soạn thảo chương trình nhờ phần mềm STEP7-Micro/Win 3.2 bằng cách gọi chương trình như sau: Simatic→ Step7-MicroWin 32 V3.2→ Step7-MicroWin 32 (Enter).

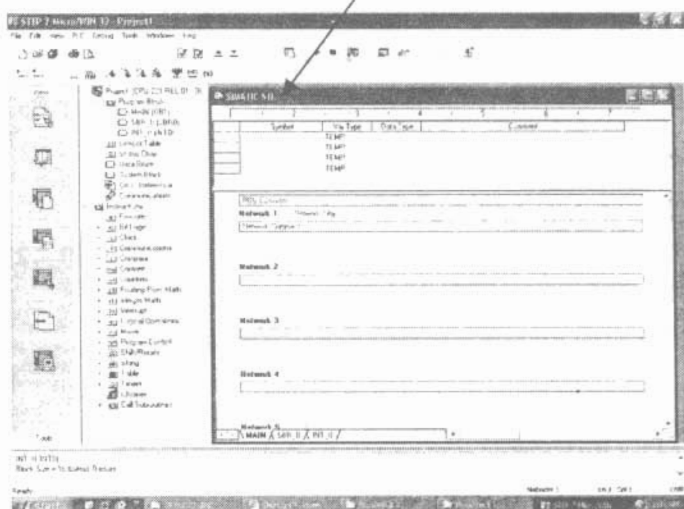
Màn hình sẽ vào chế độ bắt đầu. Ở chế độ này có thể chọn chế độ soạn thảo ONLINE hoặc OFFLINE, để chọn ngôn ngữ lập trình LAD hoặc FBD hoặc STL.



Hình 17.3: Soạn thảo trong LAD



Hình 17.4: Soạn thảo trong FBD



Hình 17.5: Soạn thảo trong STL

Ở chế độ này phần mềm Micro/WIN cung cấp các lệnh điều hành để bắt đầu soạn thảo chương trình. Các lệnh đó được in thành thư mục tại dòng cuối của màn hình:

SETUP-F2: Chọn ngôn ngữ cho thông báo, giao diện phần mềm (international hoặc Simatic) và đặt cú pháp biến nhớ. Thường chọn ngôn ngữ giao diện là international.

ONLINE-F4: Truyền thông trực tiếp giữa máy tính và PLC.

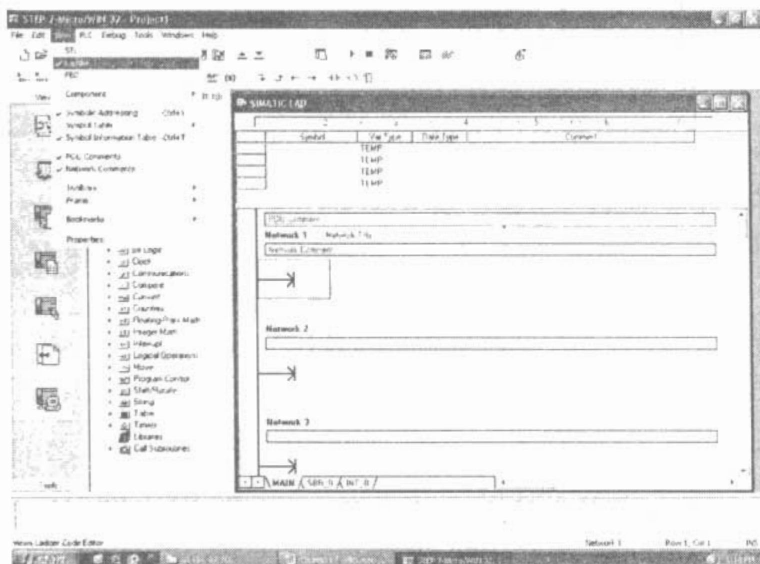
COLOR-F6: Chọn màu. Ở chế độ này có thể chọn màu cho màn hình, màu nền và màu chữ.

PGMS-F7: chương trình quản lý file. Với thư mục riêng của PGMS có thể chọn hàm quản lý cần thiết cho các mục đích riêng.

OFFLINE-F8: Lập trình hở mạch. Chế độ được sử dụng khi máy tính không được nối với PLC.

§17.2- SOẠN THẢO CHƯƠNG TRÌNH DÙNG NGÔN NGỮ LAD

Gọi chương trình như sau: Simatic→ Step7-MicroWin 32 V3.2→ Step7-MicroWin 32 (Enter). Chọn View, Ladder như hình 17.6 để soạn thảo chương trình trong Ladder.



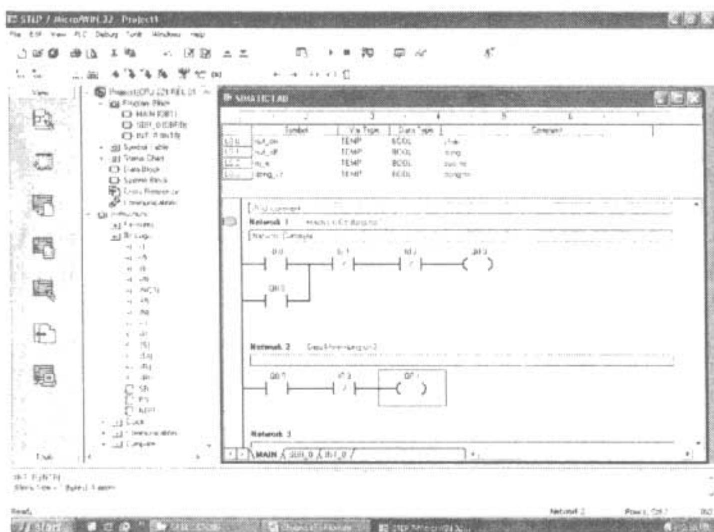
Hình 17.6: Chọn lập trình trong LAD của S7-Micro/Win 3.2

Bên trái màn hình có cột hướng dẫn chọn các phần tử lập trình trong LAD. Các phần tử, công cụ lập trình trong LAD có biểu tượng khác nhau như tiếp điểm, cuộn dây, timer, counter ... Những phần tử, công cụ cùng loại sẽ có số thứ tự khác nhau. Thí dụ: timer có thứ tự là T33, T34 ... Muốn chọn phần tử nào thì dịch chuyển con trỏ đến vị trí đó và ấn phím Enter.

Có thể soạn thảo trên màn hình một Network với 32 tiếp điểm mắc nối tiếp và 32 tiếp điểm mắc song song với 32 cổng ra. Các phím chọn hàm chức năng trong bảng dưới đây cho phép có thể chuyển đến các vị trí trên màn hình.

Phím	Chức năng
HOME	Chuyển con trỏ về phía trái của tiếp điểm
END	Chuyển con trỏ về vị trí cuộn dây ra đầu tiên trong Network
Mũi tên lên/xuống ↑↓	Chuyển con trỏ lên trên/xuống dưới của một tiếp điểm
Mũi tên phải /trái ⇆	Chuyển con trỏ sang phải/trái của một tiếp điểm
PgUp/PgDn	Chuyển về trên cùng hoặc dưới cùng của màn hình trong LAD
Ctrl + →	Chuyển LAD sang trái theo số của cột tức thời trên màn hình (trang phải)
Ctrl + ←	Chuyển LAD sang phải theo số của cột tức thời trên màn hình (trang trái).
RETURN (↵)	Nếu đang soạn thảo một phần tử của LAD, nhập phần tử đó vào Network; mặt khác Return chuyển sang vị trí bên trái của dòng tiếp theo. Nếu đang soạn thảo Network, Return ở hàng cuối cùng của Network sẽ chuyển sang hàng mới.
Ctrl +T	Chốt con trỏ ở vị trí màn hình on/off.

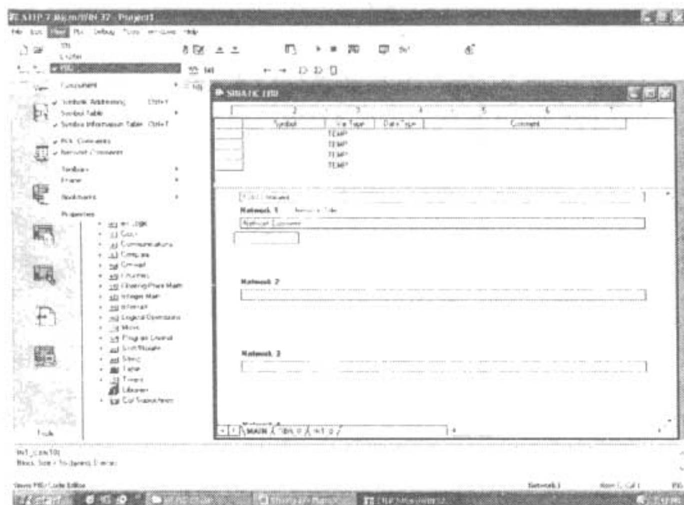
Hình 17.7 là chương trình điều khiển hai động cơ trong LAD.



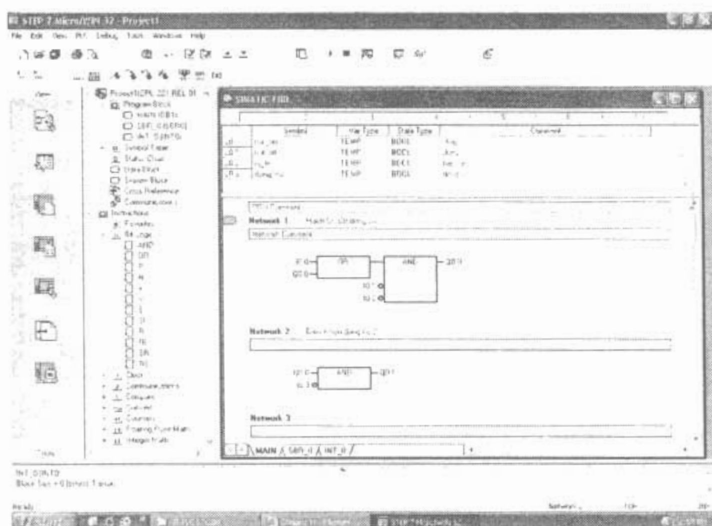
Hình 17.7: Chương trình điều khiển 2 động cơ trong LAD

§17.3- SOẠN THẢO CHƯƠNG TRÌNH DÙNG NGÔN NGỮ FBD

Gọi chương trình như sau: Simatic→ Step7-MicroWin 32 V3.2→ Step7-MicroWin 32 (Enter). Chọn View, FBD như hình 17.8 để soạn thảo chương trình trong FBD.



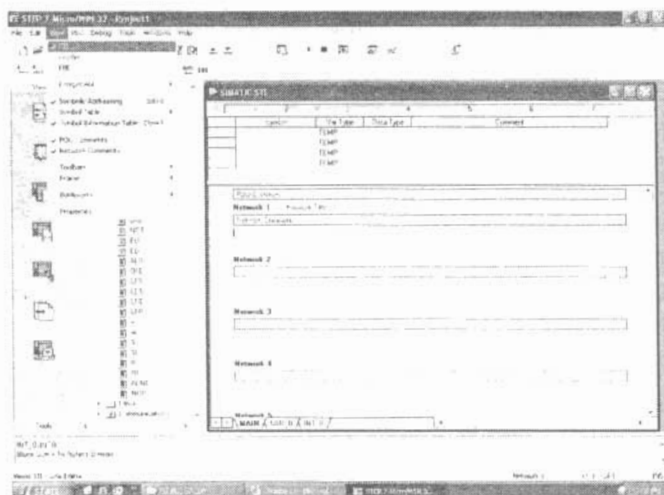
Hình 17.8: Chọn lập trình trong FBD của S7-Micro/Win 3.2



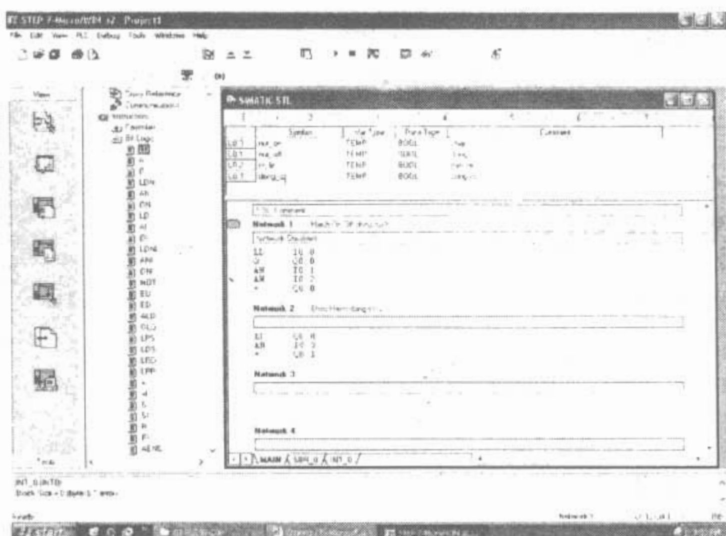
Hình 17.9: Chương trình điều khiển 2 động cơ trong FBD

§17.4- SOẠN THẢO CHƯƠNG TRÌNH DÙNG NGÔN NGỮ STL

Gọi chương trình như sau: Simatic→ Step7-MicroWin 32 V3.2→ Step7-MicroWin 32 (Enter). Chọn View, STL như hình 17.10 để soạn thảo chương trình trong STL.



Hình 17.10: Chọn lập trình trong STL của S7-Micro/Win 3.2



Hình 17.11: Chương trình điều khiển 2 động cơ trong STL

Muốn nhập một lệnh trong STL, thực hiện các bước sau:

- Chuyển con trỏ đến vị trí ngay sau nơi cần nhập lệnh.
- Thêm một hàng vào trước chỗ con trỏ đang đứng bằng cách ấn F5.
- Gõ lệnh và ấn phím Enter, nếu lệnh thêm vào không có toán hạng hoặc phím mũi tên sang phải để viết toán hạng lệnh. Nếu lệnh hợp thức, con trỏ sẽ chuyển động đến ô tiếp theo để viết toán hạng.
- Nhập toán hạng và ấn phím Enter, nếu lệnh có một toán hạng hoặc phím mũi tên sang phải để nhập toán hạng tiếp theo. Nếu toán hạng vừa nhập hợp thức, con trỏ chuyển động sang vị trí hàng tiếp.
- Sau khi con trỏ đã chuyển động sang hàng tiếp theo, ấn INSERT-F5 để nhập một hàng mới phía trên của con trỏ. Bây giờ có thể nhập lệnh mới theo các bước đã mô tả ở trên.

Chương trình được soạn thảo bằng ngôn ngữ này có thể chuyển thành ngôn ngữ khác bằng cách vào mục View chọn ngôn ngữ cần chuyển.

§17.5- ỨNG DỤNG S7-200 TRONG ĐIỀU KHIỂN

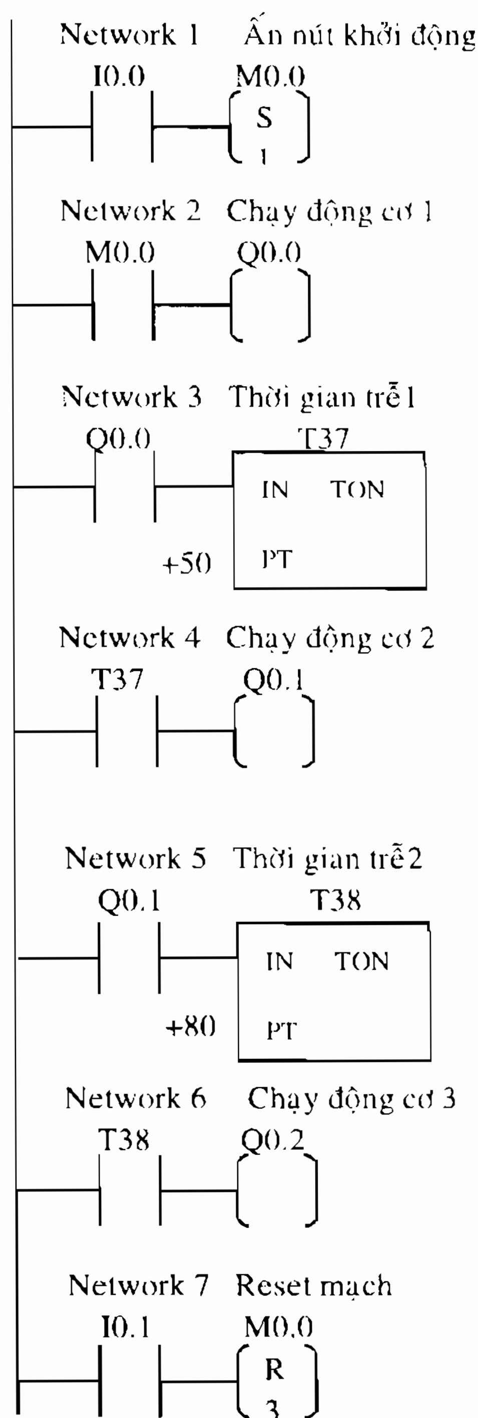
1- Chương trình điều khiển động cơ chạy tuần tự

Ngõ vào I0.0: nút ấn On, ngõ vào I0.1: nút ấn Off

Ngõ ra Q0.0, Q0.1, Q0.2: đèn 1, đèn 2, đèn 3

Timer T37, T38: loại On-delay có độ phân giải 100ms

```
Network 1     Ấn nút khởi động
LD            I0.0
S             M0.0,   1
Network 2     Chạy động cơ 1
LD            M0.0
=             Q0.0
Network 3     Thời gian trễ 1
LD            Q0.0
TON           T37,   +50
Network 4     Chạy động cơ 2
LD            T37
=             Q0.1
Network 5     Thời gian trễ 2
LD            Q0.1
TON           T38,   +80
Network 6     Chạy động cơ 3
LD            T38
=             Q0.2
Network 7     Reset mạch
LD            I0.1
R             M0.0,   3        (Chương trình trong STL)
```



Hình 17.12: Chương trình điều khiển động cơ chạy tuần tự trong LAD

2- Chương trình điều khiển đèn chạy theo thứ tự

```
Network 1     Ấn nút khởi động
LD            I0.0
S             M0.0,   1
Network 2     Sáng đèn 1
LD            M0.0
S             Q0.0,   1
Network 3     Thời gian trễ 1
LD            Q0.0
TON           T37,   +20
Network 4     Sáng đèn 2
LD            T37
S             Q0.1,   1
Network 5     Tắt đèn 1
LD            T37
R             Q0.0,   1
Network 6     Thời gian trễ 2
LD            Q0.1
TON           T38,   +20
Network 7     Sáng đèn 3
LD            T38
S             Q0.2,   1
Network 8     Tắt đèn 2
LD            T38
R             Q0.1,   1
Network 9     Thời gian trễ 3
LD            Q0.2
TON           T39,   +20
Network 10    Tắt đèn 3
LD            T39
R             Q0.2,   1
Network 11    Tắt hệ thống
LD            T39
R             M0.0,   1
```

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1- Trang bị điện - Nguyễn Tấn Phước – 2001

2- Trang bị điện không tiếp điểm – Nguyễn Tấn Phước – 2002

3- The Universal logic module. Logo in use – Siemens – 1997

4- Logo manual - Progress in Automation Siemens – 1997

5- Application Guide Simply Easy – Moeller – 1998

6- Ứng dụng PLC Siemens và Moeller trong tự động hóa – Nguyễn Tấn Phước – 2001

7- Tự động hóa với SIMATIC S7-200 – Nguyễn Doãn Phước – 1997

TỦ SÁCH KỸ THUẬT ĐIỆN – ĐIỆN TỬ

ThS NGUYỄN TẤN PHƯỚC

LẬP TRÌNH VỚI PLC
LOGO, EASY, S7-200

Chịu trách nhiệm xuất bản: **HOÀNG CHÍ DŨNG**

Biên tập: **HỒNG NAM**

Trình bày: **NGUYỄN PHƯỚC TƯỜNG VÂN**

Bìa: **NGUYỄN TẤN PHƯỚC**

NHÀ XUẤT BẢN HỒNG ĐỨC

111 Lê Thánh Tôn - Q.1 – TP.HCM

ĐT: 08.8244534

☆☆☆☆☆

Thực hiện liên doanh: **NGUYỄN TẤN PHƯỚC**

In lần thứ : 01 Số lượng: 1000 cuốn, Khổ: 16x24cm

Tại nhà in: Công Ty IN KHUYẾN HỌC PHÍA NAM,

GPXB số: 86-2008 / CXB / 55-22 / HĐ ngày 01-4-2008

In xong và nộp lưu chiểu tháng 4 năm 2008



TỦ SÁCH KỸ THUẬT ĐIỆN - ĐIỆN TỬ
CỦA TÁC GIẢ NGUYỄN TẤN PHƯỚC

*** GIÁO TRÌNH ĐIỆN TỬ KỸ THUẬT**

1- Linh kiện điện tử (khổ 16x24)	(tái bản lần thứ 10)
2- Mạch điện tử - Tập 1	(tái bản lần thứ 6)
3- Mạch điện tử - Tập 2	(tái bản lần thứ 4)
4- Mạch điện tử - Tập 3	(sắp xuất bản)
5- Mạch số - tập 1, 2	(đã xuất bản)
6- Mạch tương tự (khổ 16x24)	(tái bản lần thứ 3)

*** GIÁO TRÌNH ĐIỆN TỬ CÔNG NGHIỆP**

1- Linh kiện điều khiển	(tái bản lần thứ 6)
2- Kỹ thuật xung căn bản và nâng cao	(tái bản lần thứ 3)
3- Điện tử ứng dụng trong công nghiệp- Tập 1	(tái bản lần thứ 4)
4- Điện tử ứng dụng trong công nghiệp- Tập 2	(sắp xuất bản)
5- Điện tử công suất	(tái bản lần thứ 2)

*** GIÁO TRÌNH ĐIỆN CÔNG NGHIỆP**

1- Điện kỹ thuật	(sắp xuất bản)
2- Đo lường điện và điện tử (khổ 16x24)	(đã xuất bản)
3- Khí cụ điện - Truyền động điện	(sắp xuất bản)
4-Trang bị điện	(sắp xuất bản)

*** GIÁO TRÌNH ĐIỆN TỬ TỰ ĐỘNG HÓA**

1- Lập trình với PLC Logo, Easy và S7-200	(tái bản lần thứ 6)
2- Lập trình với PLC Zen, CPM2-A và Inverter Omron	(tái bản lần thứ 3)
3- Lập trình tự động hoá với PLC S7-200 của Siemens	(sắp xuất bản)
4- Cảm biến -Đo lường và điều khiển (khổ 16x24)	(đã xuất bản)
5 -Trang bị điện không tiếp điểm-Thang máy công nghiệp	(sắp xuất bản)

*** GIÁO TRÌNH DẠY NGHỀ – HƯỚNG NGHIỆP** (khổ 14x20)

1- Sửa chữa Thiết bị Điện - Điện tử gia dụng	(đã xuất bản)
2- Điện và Điện tử căn bản	(đã xuất bản)
3- Điện tử công nghiệp và Cảm biến – Tập 1	(đã xuất bản)
4- Điện tử công nghiệp và Cảm biến – Tập 2	(sắp xuất bản)
5- Ampli – Lý thuyết và Thực hành	(sắp xuất bản)

Giá: 26.000 đồng